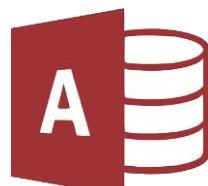


# BUREAUTIQUE

## Gestion de Base de Données (GBD)



- ❑ Notion de base de données
- ❑ Conception de base de données  
(Apprendre avec un logiciel)
- ❑ Gestion d'une base de données



# Gestion de Base de Données (GBD) ou Système de Gestion de Base de Données (SGBD)

## 1) Introduction

Au cours des dernières années, les Bases de Données (**BD**) ont connu un développement considérable, au point qu'elles jouent désormais un rôle dans chacune de nos opérations quotidiennes – du simple achat effectué avec sa carte bancaire jusqu'à nos déclarations de revenus.

L'objectif de ce chapitre est de définir la notion de base de données ainsi que les principaux concepts qui s'y rattachent. La méthodologie qui permet de les concevoir, les applications informatiques associées à leur mise en œuvre (SGBD) et les différents métiers des bases de données y sont présentés.

Les usages de BD se sont aujourd'hui généralisés pour entrer dans tous les secteurs de l'entreprise, depuis les petites bases utilisées par quelques personnes dans un service pour des besoins de gestion de données locales, jusqu'aux bases qui gèrent de façon centralisée des données partagées par tous les acteurs de l'entreprise.

L'accroissement de l'utilisation du numérique comme outil de manipulation de toutes données (bureautique, informatique applicative, etc.) et comme outil d'extension des moyens de communication (réseaux) ainsi que les évolutions technologiques (puissance des PC, Internet, etc.) ont rendu indispensable, mais aussi complexifié la problématique des BD.

Les conséquences de cette généralisation et de cette diversification des usages se retrouvent dans l'émergence de solutions conceptuelles et technologiques nouvelles, les bases de données du mouvement NoSQL particulièrement utilisées par les grands acteurs du web.

## 2) Définition d'une BD et un SGBD

- ⤵ Une **Base de Données** (BD) en anglais **DataBase** : Collection de données interrelées, stockées ensemble pour servir une ou plusieurs applications, en parallèle, de façon optimale. Stockage des données indépendant des programmes d'utilisation. Approche commune pour incorporer de nouvelles données, pour modifier et retrouver les données actuelles.
- ⤵ Un **Système de Gestion de Bases de Données** (SGBD) ou en anglais **Data Base Management System (DBMS)** : Ensemble des programmes assurant : structuration, stockage, maintenance, mise à jour et recherche des données d'une base + interfaces nécessaires aux différentes formes d'utilisation de la base.

## 3) Exemples de SGBD

- **Oracle** est un SGBD relationnel et relationnel-objet très utilisé pour les applications professionnelles.
- **PostgreSQL** est un SGBD relationnel puissant qui offre une alternative libre (licence BSD) aux solutions commerciales comme Oracle ou IBM.

- **Access** est un SGBD relationnel Microsoft, qui offre une interface graphique permettant de concevoir rapidement des applications de petite envergure ou de réaliser des prototypes.
- **MongoDb** est un SGBD non-relationnel libre (licence Apache) orienté document. Il permet de gérer facilement de très grandes quantités de données - dans un format arborescent JSON - réparties sur de nombreux ordinateurs.

#### **4) Propriétés**

- Usage multiple des données
- Accès facile, rapide, protégé, souple, puissant
- Coût réduit de stockage, de mise à jour et de saisie
- Disponibilité, exactitude, cohérence et protection des données ; non redondance
- Évolution aisée et protection de l'investissement de programmation
- Indépendance des données et des programmes
- Conception *a priori*

#### **5) Objectifs des SGBD**

##### **a) Indépendance physique**

Un remaniement de l'organisation physique des données n'entraîne pas de modification dans les programmes d'application.

##### **b) Indépendance logique**

Un remaniement de l'organisation logique des données (ajout d'une nouvelle rubrique, ajout d'une nouvelle liaison...) n'entraîne pas de modifications dans les programmes d'application dont la "vision" logique n'a pas évolué.

##### **c) Manipulation des données par des langages non procéduraux**

Des utilisateurs non informaticiens doivent pouvoir manipuler simplement les données, c'est-à-dire les interroger et les mettre à jour sans préciser d'algorithme d'accès.

##### **d) Administration facilitée des données**

Un SGBD doit fournir des outils pour décrire les données, permettre leur suivi de ces structures et autoriser leur évolution. C'est la tâche des *administrateurs de données* : conception, création, maintenance, « arbitrage ».

##### **e) Efficacité des accès aux données**

Nécessité de garantir un bon *débit* (nombre de transactions exécutées par seconde) et un bon *temps de réponse* (temps d'attente moyen pour une requête). Partage des ressources (CPU, disques...) entre les utilisateurs en optimisant l'utilisation globale afin d'éviter, par exemple, qu'une requête courte d'un utilisateur attende la fin d'une requête longue d'un autre utilisateur.

### **f) Redondance contrôlée des données**

Si redondance, volume de stockage plus important, opérations de mise à jour multiples, incohérences momentanées ou permanentes.

### **g) Cohérence des données**

Ex. L'âge d'une personne doit être un entier positif. Un SGBD doit veiller à ce que les applications respectent cette règle lors des modifications de données. Une telle règle est appelée *contrainte d'intégrité*.

### **h) Partage des données**

Diverses applications doivent pouvoir partager les données de la base dans le temps et simultanément, comme si elles étaient seules à les utiliser.

### **i) Sécurité des données**

Les données doivent être protégées contre les accès non autorisés ou mal intentionnés. La sécurité des données doit aussi être assurée en cas de panne d'un programme ou du système, voire de la machine.

## **6) Fonctions des SGBD**

### **a) Description des données**

Aux niveaux externe, internes, conceptuels

Par les administrateurs

Grâce à un *Langage de Définition de Données* (LDD)

### **b) Recherche de données**

### **c) Mise à jour des données**

Insertion, modification, suppression

Grâce à un *Langage de Manipulation de Données* (LMD)

### **d) Transformation des données**

Ex. Changement de format : date sur 2 chiffres → date sur 4 chiffres

### **e) Contrôle de l'intégrité des données**

Exactitude des données stockées dans la base (respect des contraintes d'intégrité)

Maintien de la cohérence entre les copies multiples d'une même donnée

### **f) Gestion de transactions et sécurité**

Gestion des transactions = s'assurer qu'un groupe de mises à jour est totalement exécuté ou pas du tout (*atomicité* des transactions)

Sécurité = personnalisation des accès à la base, mots de passe

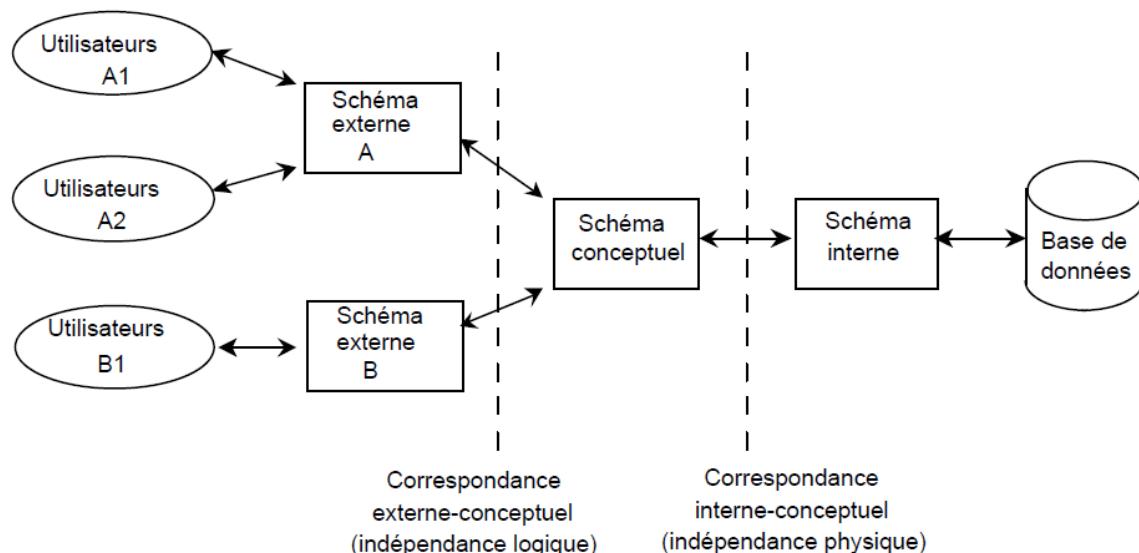
### g) Autres fonctions

Ex. Déclencheurs (triggers)

Conséquence Modification	Réécriture des autres programmes	Modification de la description globale	Modification de la structure physique
Ecriture d'un nouveau programme d'application avec types existants	NON	NON	NON
Modification d'un programme sans modification des types existants	NON	NON	NON
Ecriture d'un nouveau programme d'application avec nouveaux types	NON	OUI	OUI
Insertion ou suppression de nouvelles occurrences de types existants	NON	NON	NON
Création de nouvelles liaisons entre données	NON	OUI	OUI
Fusion avec une autre base de données	NON	OUI	OUI
Modification de la structure physique	NON	NON	OUI
Modification des techniques d'adressage	NON	NON	OUI
Changement du type de support physique	NON	NON	OUI
Changement du système d'exploitation	NON	NON	OUI
Changement de matériel	NON	NON	OUI

## Conséquences de diverses modifications dans un système à base de BD

### Fonctionnement d'un SGBD



Pour illustrer de façon pratique ce contenu du cours, nous allons utiliser deux (2) logiciels cité dans les exemples, généralement utiliser par un grand nombre de personnes, de petite et moyenne entreprise et société. Ces logiciels sont nul autres que Ms Access et Ms Excel.

# Stockage et organisation de données sous Excel

## (Une approche systématique, structurée et simplifiée)

### 1) Introduction

L'utilisation d'Excel – un tableur - comme outil de stockage et de gestion de données devrait être une aberration logique et théorique, et pourtant c'est une situation extrêmement fréquente dans la vie réelle... En fait, au travers de mon expérience, je me suis rendu compte que cette situation conduisait à plusieurs défis que j'adresse dans cet ouvrage.

Rappelons qu'à l'origine, Excel n'était pas fait pour stocker des données, mais pour faire des calculs ! Cependant, les usages l'ont très rapidement transformé en outil de stockage de données (une ou plusieurs tables/listes/tableaux de données), et les récents développements d'Excel permettant plus d'un million de lignes ou encore l'utilisation de solutions Cloud Computing (Office 2013, Office 365), vont encore accélérer ce mouvement.

J'en suis donc venu à considérer qu'Excel, dans de nombreuses situations, est un très bon outil de stockage de données, À CONDITION de respecter un certain nombre de règles, et dans les cas suivants :

- Nombre limité d'utilisateurs.
- Nombre limité de tables et relativement faible complexité des relations entre ces tables.

Aussi, si vous voulez instaurer une paix durable entre le département des systèmes d'informations et les power-users ou développeurs Excel (vous ?), voici quelques règles de bon sens qui sont très utiles :

- Présenter l'application Excel comme une solution temporaire, une sorte de prototype, qui sera développé en produit complet lorsque les ressources seront disponibles.
- Faire comprendre que les tables sont structurées suivant les règles que vous allez lire, et que de fait, l'intégration dans un système plus complet ou une solution de plus grande échelle sera grandement facilitée.
- Reconnaître les limites d'Excel indiquées plus haut et donc reconnaître la pertinence d'une solution de plus long terme et à plus grande échelle (Access, Oracle, MySQL, etc.).

Dans ce cours, je présente une sélection de règles d'or et de fonctionnalités pour stocker, organiser et gérer vos données sous Excel.

Ce chapitre se décompose en deux parties. Dans la première partie, nous étudions les règles de base indispensables à connaître pour bien gérer et organiser ses données sous Excel. Dans la deuxième partie, nous nous basons sur ces notions pour construire un outil de facturation. L'outil est suffisamment simple pour pouvoir être facilement adapté à vos besoins. Nous traitons de la problématique des formulaires de saisie associés à une table ou une application.

# Partie 1

## Règles d'or et notions de base

### **2) Liste de contrôle des règles d'or :**

Cette liste vous permet de vérifier rapidement que les règles d'or ont bien été respectées:

- 1 Une feuille = une table de données et rien d'autre
- 2 Première ligne : uniquement les titres de colonnes
- 3 Pas de cellules vides dans les titres de colonnes.
- 4 Pas de cellules fusionnées
- 5 Pas de doublons dans les titres de colonnes
- 6 Une clef primaire dans la première colonne
  - 6.1 Ajout manuel
  - 6.2 Ajout automatique de la clef en VBA
  - 6.3 Pas de cellule vide pour la clef primaire
  - 6.4 Mise en forme conditionnelle pour les cellules vides
- 7 Pas de lignes et de colonnes vides
- 8 Pas de totaux, sous-totaux et calculs intermédiaires
- 9 Utiliser les filtres automatiques et figer les volets
  - 9.1 Filtres automatiques
  - 9.2 Figer les volets
- 10 Structurer vos tables
  - 10.1 Une seule colonne pour une même dimension
  - 10.2 Redondance des données
- 11 Données numériques et calculs à droite
  - 11.1 Position des données numériques
  - 11.2 Dépendances de gauche vers droite
  - 11.3 N'utiliser qu'une seule formule par colonne
- 12 Utiliser les tableaux d'Excel
- 13 Utiliser l'outil de validation des données
- 14 Retravailler des bases de données mal formatées
- 15 Dynamiser vos noms
- 16 SOMME.SI, INDEX et EQUIV
- 17 Création de listes en cascades

#### **a) Une feuille = une table de données et rien d'autre**

Il est indispensable que chaque table occupe une feuille, et rien qu'une feuille. En effet, avoir deux tables sur la même feuille de calcul est potentiellement très dangereux et l'organisation des données n'est pas idéale.



	A	B	C	D	E	F
1	No client	Nom	Prénom	Ville		Liste des villes
2	1	Dupont	Benoit	Lille		Lille
3	2	Durand	Bertrand	Paris		Paris
4	3	Dubois	Bernard	Paris		Marseille
5						Lyon
6						

Par exemple, vous courez le risque d'effacer par inadvertance des lignes appartenant aux deux tables :



	A	B	C	D	E	F
1	No client	Nom	Prénom	Ville		Liste des villes
2	1	Dupont	Benoit	Lille		Lille
3	2	Durand	Bertrand	Paris		Paris
4	3	Dubois	Bernard	Paris		Marseille
5						Lyon
6						

### Important :

Les tableaux sont très efficaces pour saisir des données directement. Voici la procédure pour les mettre en place (voir aussi le point 12) :

- 2003 : menu **Données**, puis **Liste**.
- 2007/2010/2013 : positionnez-vous sur votre plage de données, puis dans l'onglet **Accueil**, choisir **Mettre sous forme de tableau**.

### b) Première ligne : uniquement les titres de colonnes

La première ligne de la feuille contient toujours et uniquement les titres et doit se trouver en ligne 1. De la même manière, on évitera toute colonne vide à gauche de la table.



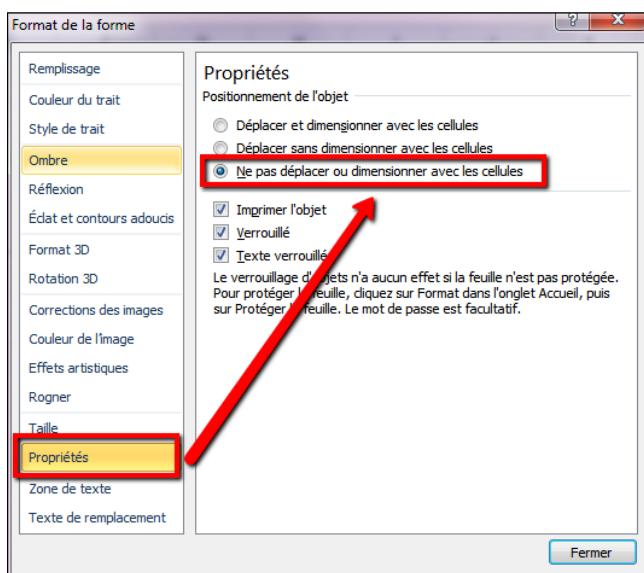
	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5	No client	Nom	Prénom	Ville	
6	1	Dupont	Benoit	Lille	
7	2	Durand	Bertrand	Paris	
8	3	Dubois	Bernard	Paris	
9					
10					

Si vous voulez ajouter des boutons, des grands titres ou d'autres informations, augmentez la hauteur de la première ligne et ajoutez des zones de textes ou des boutons (outils de dessin) pour ajouter des fonctionnalités au fichier. On se trouve alors sur un autre plan que les cellules et ceci fonctionne correctement :

	A	B	C	D
1	No client	Nom	Prénom	Ville
2	1	Dupont	Benoit	Lille
3	2	Durand	Bertrand	Paris
4	3	Dubois	Bernard	Paris
5				
6				

Vous pouvez aussi ajouter un cadre blanc ou de couleur en dessous des boutons pour améliorer le design de l'ensemble.

Par défaut, les zones de texte et les boutons vont s'ajuster avec la largeur et la hauteur des lignes et des colonnes. Vous pouvez modifier ceci en se positionnant sur le bord du bouton ou de la zone de texte, puis en faisant un clic droit, choisir Format de la forme, Propriétés, et cocher : *Ne pas déplacer ou dimensionner avec les cellules*.



### c) Pas de cellules vides dans les titres de colonnes.

En effet, vous perdez l'information concernant le contenu de la colonne et en plus, vous ne pourrez pas utiliser correctement les tableaux croisés dynamiques.

	A	B	C	D
1	Clef	Nom		Sexe
2	1	Raymond	France	F
3	2	Villeneuve	Renée	F
4	3	Daigle	Jacqueline	F
5	4	Gareau	Luce	F
6	5	Chartrand	Pierre	M
7				

Figure 1 : Les titres des colonnes ne doivent pas être vide, ici 2003

Note : pour les versions supérieures ou égales à Excel 2007, une colonne vide d'un tableau est remplacée par « Colonne » suivi du numéro de colonne :

	A	B	C	D	E
1	No client	Nom	Prénom	Ville	Colonne1
2	1	Dupont	Benoit	Lille	France
3	2	Durand	Bertrand	Paris	France
4	3	Dubois	Bernard	Paris	France
5					

Figure 2 : Pas de titres de colonnes vides, ici pour les versions supérieures ou égales à 2007

#### d) Pas de cellules fusionnées

Un corollaire de cette règle est de ne JAMAIS utiliser de cellules fusionnées, que ce soit pour les titres de colonnes ou à l'intérieur de la table.

	A	B	C	D	E
1	Clef	Nom	Adresse		Ville
2	1	Dupont	1, rue des tilleuls		Lille
3	2	Durand	2, Bd de la révolution		Paris
4		Dubois	3, rue Dutour		Paris
5					

Note : avec les tableaux de la version 2007 et suivantes, il est detoutes façons impossibles de fusionner deux cellules.

#### e) Pas de doublons dans les titres de colonnes

Afin de garantir que chaque colonne désigne un élément spécifique, il faut se garder d'utiliser le même nom de colonnes deux fois.

	A	B	C	D	E
1	Clef	Nom	Prénom	Sexe	
2	1	Raymond	France	Favre	F
3	2	Villeneuve	Renée	D'ascq	F
4	3	Daigle	Jaqueline	Royal	F
5	4	Gareau	Luce	Gorille	F
6	5	Chartrand	Pierre	Sformer	M
7					

Note : avec la mise sous forme de tableau, les doublons sont automatiquement identifiés et un numéro leur est accolé, ici Adresse et Adresse2 :

	A	B	C	D	E
1	No client	Nom	Prénom	Adresse	Adresse2
2	1	Dupont	Benoit	Lille	France
3	2	Durand	Bertrand	Paris	France
4	3	Dubois	Bernard	Paris	France
5					

## f) Une clef primaire dans la première colonne

Une clef primaire est un numéro unique attribué à chaque enregistrement (ici, chaque ligne). Pour implanter cette clef, il y a plusieurs possibilités :

### 6.1. Ajout manuel

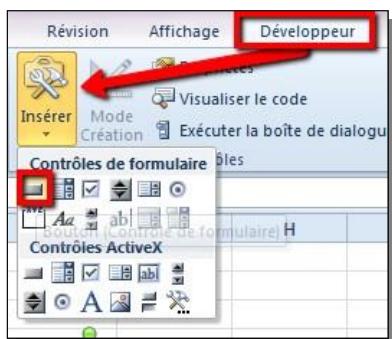
C'est la solution la plus simple, vous ajoutez simplement un numéro de manière manuelle, en vous assurant que ce numéro est unique. Par exemple, si vous avez numéroté des formulaires papier, vous pouvez reprendre ce numéro pour ensuite facilement retrouver le formulaire utilisé.

	A	B	C	D
1	No	Nom	Prénom	Sexe
2	1	Alarie	Yvon	M
3	2	Cadieux	Denis	M
4	3	Chartrand	Pierre	M
5	4	Daigle	Jaqueline	F
6	5	Daigneault	Andrée	F
7	6	Daoust	Raymond	M
8	7	Dion	Karine	F
9	8	Duval	Claude	M
10	9	Duval	Claudine	F
11	10	Emond	Ghislain	M
12	11	Gareau	Luce	F

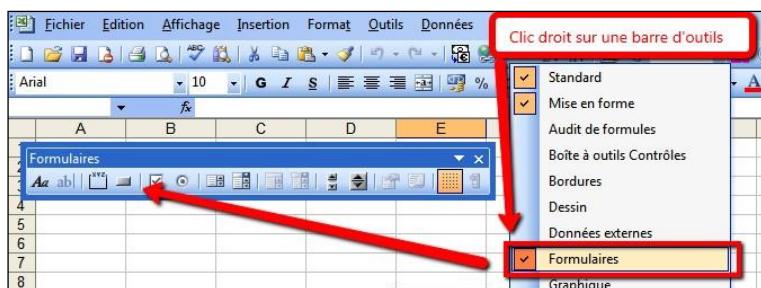
### 6.2. Ajout automatique de la clef en VBA

On peut créer un bouton sur la feuille :

- Sous Excel 2007/2010/2013, Onglet développeur<sup>1</sup>, puis Insérer, Boutons.



- Sous Excel 2003, affichez la barre d'outils Formulaires.



Pour chaque nouvel enregistrement, on ajoute automatiquement une nouvelle clef en utilisant le

code VBA suivant. Ce code est simplifié pour comprendre l'essence de ce qui se passe.

---

<sup>1</sup> Si l'onglet Développeur n'est pas présent en 2007/2010/2013, voici comment l'afficher :

- Excel 2007 : bouton Office (en haut à gauche) cliquez sur Excel Options (en bas à droite), puis cochez Afficher l'onglet Développeur dans le ruban.
- Excel 2010 : Menu Fichier, Options, choisissez Personnaliser le ruban, puis cochez Développeur (cadre de droite).

```
Sub nouvelle_ligne()
```

```
    ActiveSheet.Range("A" & ligne_premiere_cellule_vide).Value =  
    Application.WorksheetFunction.Max(ActiveSheet.Range("A2:A" &  
    ligne_premiere_cellule_vide - 1)) + 1
```

```
End Sub
```

```
Function ligne_premiere_cellule_vide()
```

```
    ligne_premiere_cellule_vide = ActiveSheet.Range("A" &  
    ActiveSheet.Rows.Count).End(xlUp).Row + 1 'Gestion
```

d'un tableau vide :

```
    If ActiveSheet.Range("A" & ligne_premiere_cellule_vide - 1) = "" Then  
        ligne_premiere_cellule_vide = ligne_premiere_cellule_vide - 1 'cas d'un tableau  
        vide.
```

```
End Function
```

En résumé, dans ce code, on repère la première cellule vide de la première colonne, en partant de la dernière cellule de la feuille et en remontant vers le haut. A l'emplacement de cette cellule, on va ajouter un nouvel enregistrement reprenant le maximum de toute la colonne plus une unité.

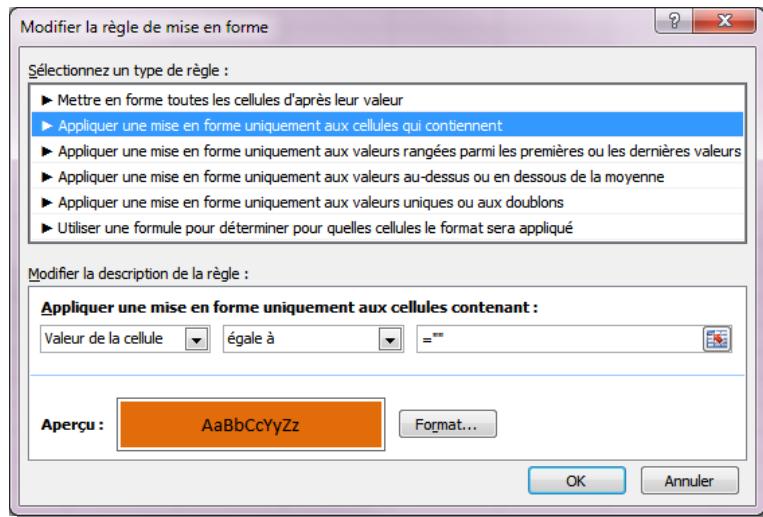
Si jamais vous utilisez des tables liées (on est ici à la limite d'une solution Excel), il ne faudra pas oublier de supprimer les enregistrements liés dans d'autres tables. Par exemple, si vous supprimez un client, il faut aussi supprimer les factures de ce client.

### **6.3. Pas de cellule vide pour la clef primaire**

Dans une colonne contenant une clef primaire, toutes les cellules doivent impérativement contenir un nombre. Autrement dit, chaque ligne doit avoir une clef unique. Ceci permettra d'effectuer un comptage du nombre de lignes (fonction nombre dans les tableaux croisés dynamiques), de définir un nom dynamique (voir plus loin) ou encore de lier des tables.

	A	B	C	D	E
1	No client	Nom	Prénom	Adresse	Adresse2
2	1	Dupont	Benoit	Lille	France
3	X	Durand	Bertrand	Paris	France
4	3	Dubois	Bernard	Paris	France
5					
6					

#### 6.4. Mise en forme conditionnelle pour les cellules vides



On sélectionnera la colonne contenant la clef primaire, puis on choisira la mise en forme conditionnelle suivante (2007-2013,onglet Accueil ; 2003, Menu Format) :

De fait, une cellule non vide sera immédiatement mise en évidence :

	A	B	C	D	E
1	No client	Nom	Prénom	Adresse	Adresse2
2	1	Dupont	Benoit	Lille	France
3		Durand	Bertrand	Paris	France
4	3	Dubois	Bernard	Paris	France
5					

#### g) Pas de lignes et de colonnes vides

En laissant une ligne ou une colonne vide, vous risquez de ne travailler que sur une partie de la table. Excel va automatiquement reconnaître les dimensions de la table en fonction de ces lignes et colonnes vides. De fait, un tri sur une partie de la table aurait un effet dramatique sur la cohérence de vos données.

Note : avec la mise sous forme de tableau, ceci est rendu impossible.

	A	B	C	D	E
1	Clef	Nom	Prénom		Sexe
2	1	Raymond	France	F	
3	2	Villeneuve	Renée	F	
4	3	Daigle	Jaqueline	F	
5					
6	4	Gareau	Luce	F	
7	5	Chartrand	Pierre	M	
8					

## h) Pas de totaux, sous-totaux et calculs intermédiaires



1 2 3	A	B	C	D
1	Clef	Nom	Prénom	Sexe
2	1	Raymond	France	F
3	2	Villeneuve	Renée	F
4	3	Daigle	Jaqueline	F
5	4	Gareau	Luce	F
6			Nomme	4
7	5	Chartrand	Pierre	M
8	6	Soucy	Jean-Guy	M
9	7	Marcous	Normand	M
10			Nombre M	3
11			Nbval	7
12				

En ajoutant des totaux et calculs intermédiaires dans la feuille contenant les données, vous courez le risque que ceux-ci soient comptabilisés dans des tableaux croisés dynamiques ou dans d'autres calculs effectués sur des colonnes entières.

Note : encore une fois, en utilisant la mise sous forme de table (Excel 2007 et plus), ce problème disparaît. Les totaux de tableaux ne sont pas pris en compte dans les tableaux croisés dynamiques, et il est impossible d'ajouter des sous-totaux à un tableau.

## i) Utiliser les filtres automatiques et figer les volets

### 9.1. Filtres automatiques

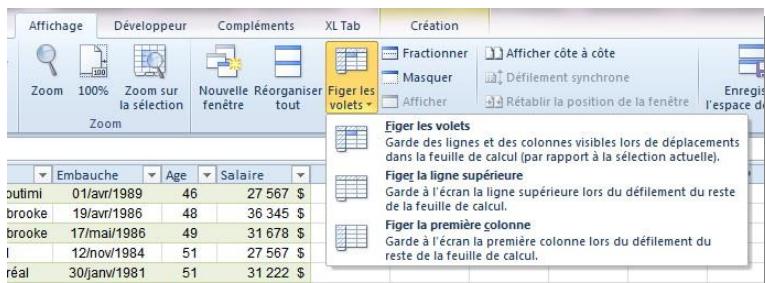
L'utilisation des filtres automatiques permet de travailler directement sur toute la table de données. Ceci est particulièrement utile pour filtrer les données (évidemment), mais aussi pour créer des tableaux croisés dynamiques ou encore pour trier les données par ordre alphabétique. Rappel : aller dans l'onglet (ou le menu) Données, puis choisir Filtres automatiques

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with columns labeled A through F. The 'Nom' column is currently selected. A context menu is open over the 'Nom' header, with 'Filtres textuels' (Text Filters) highlighted. Under this menu, the 'F' filter option is selected, which has opened a sub-menu with various filter criteria like 'Est égal à...' and 'Contient...'. The main table area shows employee details, and the filtered results for names starting with 'F' are shown in the bottom half of the dialog.

## 9.2. Figer les volets

Une option très pratique consiste à figer les volets, ce qui permet de toujours garder la ligne de titre en haut de l'écran, quelle que soit la ligne sur laquelle on se trouve.

- **Excel 2003 : Fenêtre – Figer les volets.**
- **Excel 2007 et plus : Onglet Affichage – Figer les volets.**



**Note :** la mise sous forme de tableau sous 2010 et plus permet de gérer les filtres et ne demande plus de figer les volets. Dès qu'on dépasse la première page, les titres de colonnes (A, B, C) se transforment en titre de colonnes du tableau, incluant aussi les possibilités de filtres.

The screenshot shows a table with frozen headers. The first two rows are frozen, and the data rows below them are visible. The table contains employee data with columns for No, Nom, Prénom, Sexe, and Age.

## j) Structurer vos tables

### 10.1. Une seule colonne pour une même dimension

Un exemple classique est la création de nouvelles colonnes pour chaque nouveau mois ou pour chaque société. Ceci indique en général un problème dans la structure des données et surtout, cela va complexifier les calculs et les comparaisons. Dans de tels cas, il vaut mieux restructurer la table

pour mettre la date dans une seule colonne (sauf cas particulier).

Ici, on créera une seule colonne Société, dans laquelle on reprendra chacune des sociétés.

	A	B	C	D	E	
1	article	Société ABC	Société XYZ	Société ZYX	Total	
2	Produit A	13	12	14	39	
3	Produit B	12	15	16	43	
4	Produit C	15	13	19	47	
5						

Ce qui nous donnera :

10	article	Quantité	Société
11	Produit A	13	Société ABC
12	Produit B	12	Société ABC
13	Produit C	15	Société ABC
14	Produit A	12	Société XYZ
15	Produit B	15	Société XYZ
16	Produit C	13	Société XYZ
17	Produit A	14	Société ZYX
18	Produit B	16	Société ZYX
19	Produit C	19	Société ZYX

Pour calculer les statistiques, on utilisera ensuite des tableaux croisés dynamiques.

Ce genre de problème arrive fréquemment avec une colonne (ou une feuille par mois), il vaut mieux alors restructurer le fichier dans une seule table avec une colonne date reprenant tous les mois.

## 10.2. Redondance des données

La normalisation, dénormalisation<sup>2</sup> d'un ensemble de tables permet de réduire la redondance des données en créant plusieurs plus petites tables au lieu d'une seule très grosse.

Par exemple, si dans une table de factures, on répète les informations d'un même client (société, nom, prénom) pour chacune de ses factures, on prend le risque d'avoir des informations fausses au bout d'un moment. De fait, on va choisir d'avoir une table Factures, une table Clients, et une clef NoClient que l'on réutilisera dans la table Factures pour identifier le client. Ainsi, l'information n'est stockée qu'à un seul endroit, ce qui réduit les risques d'erreur et la taille du fichier. Cependant, ceci complexifiera la maintenance de l'application.

Il y a donc une analyse à faire sur la structure de la table et sur la manière d'agencer ces informations : dans une seule table ou dans des tables séparées. Dans le second cas, et en fonction de la taille et de la complexité de l'application, vous aurez besoin :

- Soit de connaissances plus avancées sur Excel (INDEX/EQUIV) – voir la suite du cours ;
- Soit d'envisager l'utilisation d'un logiciel de gestion de bases de données (type Access ou Oracle).

## k) Données numériques et calculs à droite

### 11.1. Position des données numériques

De manière générale, on met les données numériques et les calculs à droite de la table de données. Ceci permet de localiser rapidement les calculs, mais aussi de respecter une certaine logique dans la

## **lecture des informations.**

De plus, lors de la construction d'un tableau croisé dynamique, cela permet de pré-trier les données pour séparer ce qui va en lignes/colonnes (données non numériques) de ce qui va généralement en zone de calculs (données numériques).

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
No	Nom	Prénom	Sexe	Date de naissance	Poste	Ville	Age	Embauche	Salaire	
1	Alarie	Yvon	M	21/05/1957	Secrétaire	Laval	54	24/févr/1984	28 789 \$	
2	Cadeux	Denis	M	22/07/1962	Commissaire	Sherbrooke	49	17/mar/1986	31 678 \$	
3	Chartrand	Pierre	M	17/01/1961	Vendeur	Laval	51	12/nov/1984	27 567 \$	
4	Daigle	Jacqueline	F	22/03/1964	Vendeur	Sherbrooke	48	19/avr/1986	36 345 \$	
5	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Chicoutimi	46	01/avr/1989	27 567 \$	
6	Daoust	Raymond	M	22/12/1960	Commissaire	Montréal	51	30/janv/1981	31 222 \$	
7	Dion	Karine	F	28/01/1949	Directeur	Sherbrooke	63	12/janv/1986	50 678 \$	
8	Duval	Claude	M	19/08/1954	Commissaire	Chicoutimi	47	14/avr/1989	28 445 \$	
9	Duval	Claudine	F	23/09/1959	Directeur	Chicoutimi	52	19/mars/1989	41 344 \$	
10	Emond	Ghislain	M	18/07/1958	Secrétaire	Sherbrooke	53	19/janv/1986	27 334 \$	
11	Gareau	Luce	F	27/02/1971	Commissaire	Chicoutimi	41	17/avr/1989	37 234 \$	
12	Hebert	Michèle	F	26/03/1948	Commissaire	Laval	63	17/mars/1984	34 456 \$	
13	Héroux	Marie-	M	20/08/1951	Directeur	Laval	60	10/fevr/1984	40 678 \$	
14	Labonté	Gisèle	F	24/03/1956	Commissaire	Laval	56	17/oct/1984	33 785 \$	
15	Lalande	Louise	F	18/01/1960	Secrétaire	Longueuil	51	04/avr/1985	27 123 \$	
16	Lalande	Yvette	F	18/04/1957	Commissaire	Sherbrooke	54	13/avr/1986	32 445 \$	

Évidemment, si vos données sont déjà ordonnées suivant une autre logique, il peut être préférable de garder la logique précédente, notamment lorsque ces données sont importées.

### **11.2. Dépendances des calculs : de gauche à droite**

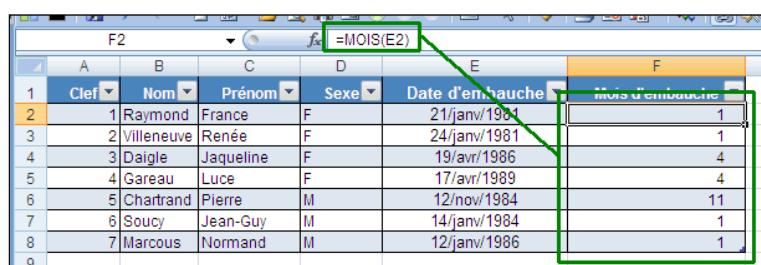
De manière assez logique, on essaiera aussi de faire en sorte que l'enchaînement des formules se fasse de gauche à droite.

Ceci permet d'améliorer la vitesse d'exécution ainsi que la lisibilité des formules (et donc d'éviter des erreurs). Par exemple, ici, la cellule E2 sera calculée à partir de la cellule D2 et C2. La cellule F2 est calculée à partir de E2, et finalement, G2 est déterminée par F2.

A	B	C	D	E	F	G		
1	No	Produit	Prix Unitaire	Quantité	Prix total HT	TVA	Prix total TTC	
2	1	Produit A		10	2	20	3,92	23,92

### **11.3. N'utiliser qu'une seule formule par colonne**

Si la base est bien structurée, il est fortement recommandé de n'utiliser qu'une seule formule pour toute la colonne ; formule qui sera recopiée sur toute la colonne de la table. Cela permet entre autres, d'éviter des corruptions de données.



A	B	C	D	E	F
1	Clef	Nom	Prénom	Sexe	Date d'embauche
2	1	Raymond	France	F	21/janv/1984
3	2	Villeneuve	Renée	F	24/janv/1981
4	3	Daigle	Jacqueline	F	19/avr/1986
5	4	Gareau	Luce	F	17/avr/1989
6	5	Chartrand	Pierre	M	12/nov/1984
7	6	Soucy	Jean-Guy	M	14/janv/1984
8	7	Marcous	Normand	M	12/janv/1986

En d'autres termes, utiliser une formule faisant référence à la ligne du dessus ou la ligne du dessous est fortement déconseillé.

## I) Utiliser les tableaux d'Excel

Au fur et à mesure des versions d'Excel, l'utilisation des tableaux (appelés Liste sous 2003) a été considérablement améliorée et enrichie. Les tableaux s'avèrent ainsi très efficaces pour saisir des données directement. Voici comment les mettre en place :

- **2003 : menu Données, puis Liste.**
- **2007/2010/2013 : positionnez-vous sur votre plage de données, puis dans l'onglet Accueil, choisir Mettre sous forme de tableau.**

	A	B	C	D	E	F
1	Clef	Nom	Prénom	Sexe	Montant total	Quantité
2	1	Raymond	France	F	150.00 €	2
3	2	Villeneuve	Renée	F	260.00 €	3
4	3	Daigle	Jacqueline	F	230.00 €	5
5	4	Gareau	Luce	F	280.00 €	2
6	5	Chartrand	Pierre	M	290.00 €	4
7	6	Soucy	Jean-Guy	M	350.00 €	5
8	7	Marcous	Normand	M	263.00 €	6
9						

Rappelons et illustrons certains avantages et limites de l'utilisation des tableaux

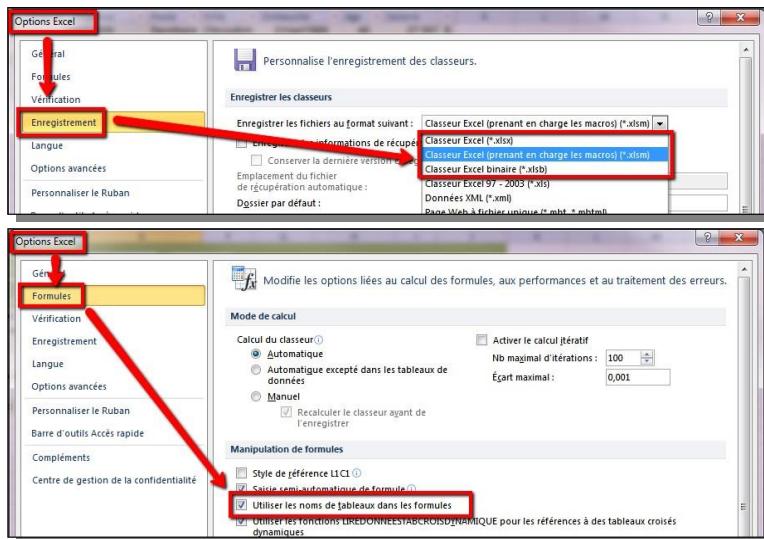
### 12.1. Avantages des tableaux

- L'ajout de nouvelles lignes au tableau permet de recopier automatiquement :
  - o le format
  - o les formules
- L'ajout de texte immédiatement à droite ou en dessous du tableau permet son extension automatique.

Liste des factures						
No	Total	Date	No Client	Société	Nom	Prénom
2	1	15 000 €	09/09/2011	1	Société A	Dupont Benoit
3	2	16 000 €	09/09/2011	2	Société B	Durand Bertrand
4	3	45 000 €	10/09/2011	1	Société A	Dupont Benoit
5	4	65 000 €	10/09/2011	3	Société C	Dubois Bernard
6	5				#N/A	#N/A
7					#N/A	#N/A
8					#N/A	#N/A
9					#N/A	#N/A
10					#N/A	#N/A
11					#N/A	#N/A
12					#N/A	#N/A

L'ajout d'un nouvel élément va permettre de recopier la ligne vers le bas, en incluant les formules (ici les 3 dernières colonnes).

- La référence à un tableau est dynamique ; elle s'ajuste avec les nouveaux éléments.
- Si un tableau croisé dynamique est basé sur un tableau, celui-ci conserve cette référence par la suite (Excel 2007 et suivants uniquement).
- Si vous utilisez un tableau pour définir un nom, ce nom s'ajustera automatiquement avec l'ajout de nouveaux items. Vous pouvez donc y faire référence (Excel 2007 et suivants uniquement).
- Vous pouvez aussi utiliser des formules structurées, pour cela, assurez-vous que (1) le format d'enregistrement est .xlsx ou .xlsm dans les options et (2) dans Options – Formules, la case est cochée :



Une formule structurée permet de faire référence à des zones spécifiques du tableau, notamment via les spécificateurs suivants :

- **[#Tout]** fait référence au tableau complet (en-têtes et ligne de totaux compris).
- **[#Données]** fait référence aux données, sans les en-têtes ni la ligne de totaux.
- **[#En-tête]** fait référence aux données d'en-tête.
- **[#Totaux]** fait référence à la ligne de totaux.
- **[#Cette ligne]** fait référence à la même ligne que celle qui contient la formule (est souvent utilisée dans les colonnes calculées).

On obtient ainsi ce type de formules :

=SOMME.SI(Tableau6[Sexe];L2;Tableau6[Salaire])

### **12.2. Limites des tableaux**

- Les tableaux sous Excel 2007 et suivants présentent des problèmes de compatibilité descendante avec Excel 2003, notamment sur les formules structurées.  
Donc, si votre fichier va être utilisé sous Excel 2003 :
  - vous pouvez toujours utiliser les tableaux (listes sous Excel 2003), mais...
  - il est conseillé d'utiliser les noms dynamiques (voir section 14, p. 37), en effet, les formules structurées des tableaux ne fonctionnent pas sous Excel 2003.
- Faire référence à des cellules d'un tableau peut générer des formules structurées assez longues, parfois difficiles à comprendre, même si globalement plus logiques et explicites.
- Les tableaux ne permettent pas le partage des fichiers et la modification simultanée sur un réseau.

#### **m) Utiliser l'outil de validation des données**

La validation des données sous Excel est un outil très puissant qui permet de vérifier, par exemple, que des dates ont bien été saisies, que les valeurs rentrées appartiennent à une liste, ou encore qu'une valeur se trouve entre un maximum et un minimum. Faire un cours complet sur cette fonctionnalité prendrait une journée, tant elle est puissante.

### 13.1. Création de listes

Voici un exemple permettant d'ajouter une liste à une colonne. Tout d'abord, définissez un nom, ici type\_emploi (électionnez la plage, puis dans la zone de nom située à gauche de la zone de formule, tapez type\_emploi, validez par Entrée) qui fera référence à votre liste de valeurs.

	A	B
1	Type d'emploi	
2	Vendeur	
3	Informaticien	
4	Commis	
5	Secrétaire	
6	Directeur	
7		
8		
9		

Revenez ensuite dans votre table de données, sélectionnez la colonne du Poste et choisissez Données – Validation, puis dans le menu déroulant, Liste. Finalement, ajouter = type\_emploi dans la zone « Source » :

No	Nom	Prénom	Sexe	Date de naissance	Poste	Ville
1	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal
2	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal
3	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal
4	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal
5	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal
6	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal
7	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal
8	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal
9	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal
10	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal
11	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal
12	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal
13	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal
14	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal
15	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal
16	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal
17	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal
18	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal
19	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal
20	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal

Il ne reste plus qu'à utiliser la zone de liste déroulante disponible lorsqu'on se trouve sur la cellule :

No	Nom	Prénom	Sexe	Date de naissance	Poste	Ville
1	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal
2	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal
3	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal
4	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal
5	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal
6	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal
7	Daigneault	Andrée	F	19/03/1966	Secrétaire	Montréal

Alternativement, on peut utiliser les noms dynamiques présentés un peu plus loin, notamment si on

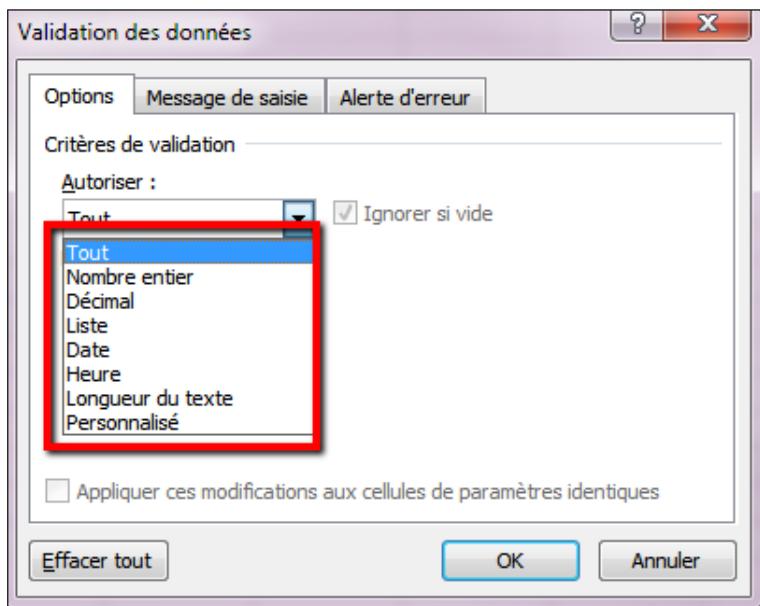
travaille avec des versions antérieures à 2003.

Note : les utilisateurs ne connaissant pas cette technique peuvent être tentés de faire référence à une colonne entière pour la création de la liste déroulante. Bien que ce soit une solution qui fonctionne, je ne la recommande pas, car elle n'est pas très utile pour rechercher des éléments dans la liste qui devient très longue (version 2007 et précédente). De plus, si vous utilisez des formulaires dynamiques (comme FormXL Pro), cela rend cette utilisation plus lente. On préférera donc les solutions présentées ci-dessus.

### **13.2. Dates, heure, nombres, etc.**

Grâce aux options de validation, vous pouvez...

- ⇒ Définir des intervalles pour des nombres entiers ou décimaux.
- ⇒ Définir la saisie à partir d'une liste.
- ⇒ Définir des intervalles de dates ou d'heure
- ⇒ Valider des nombres pour un code postal (par ex. d'une longueur de 4 ou 5)
- ⇒ Utiliser des formules personnalisées qui, par exemple, permettent de valider des saisies en fonction du contenu d'autres cellules.



### **n) Retravailler des données mal formatées**

Il vaut mieux évidemment suivre les règles précédentes pour éviter que les données soient mal formatées ou mal saisies (notamment tout ce qui concerne la validation des données), cependant lorsque ce n'est pas possible, voici quelques solutions.

### **14.1. Connaitre et combiner les fonctions de texte**

Dans le cas où vous travaillez sur des bases de données malformatées, les fonctions suivantes sont très utiles à connaître :

- **GAUCHE** qui permet de "renvoyer des caractères situés à l'extrême gauche d'une chaîne de caractères" (aide d'Excel).  
=GAUCHE("EXCEL" ;3) retournera EXC
- **DROITE**, la même chose, mais à droite

=DROITE("EXCEL";3) retournera CEL

- **STXT** qui permet de "renvoyer un nombre donné de caractères extraits d'une chaîne de texte à partir de la position que vous avez spécifiée, en fonction du nombre de caractères spécifiés" (aide d'Excel).

=STXT("EXCEL";2;3) retournera CEL

- **NBCAR** permet de renvoyer le nombre de caractères.

= NBCAR("EXCEL") retournera 5

- **TROUVE**, permet de renvoyer la position d'une chaîne de caractères dans une autre chaîne. Très utile lorsque cette fonction est combinée avec DROITE, GAUCHE ou STXT. Par exemple, on pourra utiliser une formule suivante

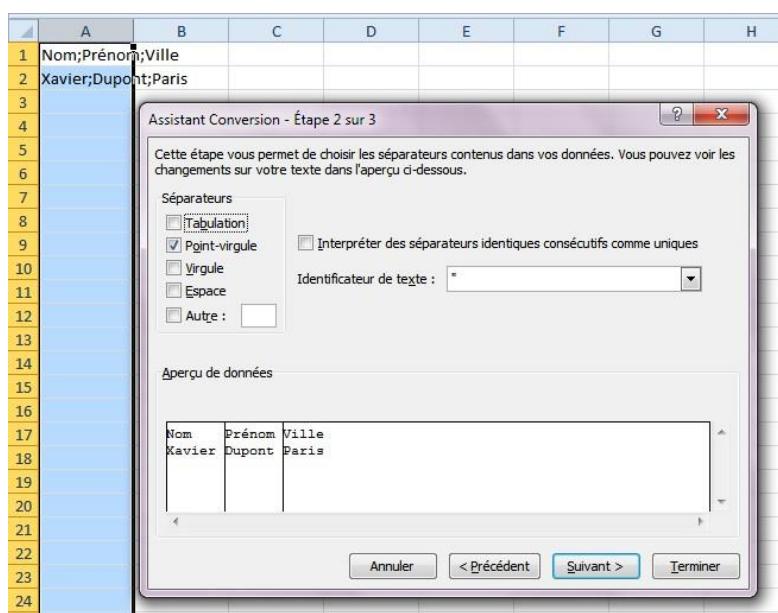
=GAUCHE(A1;TROUVE("-";A1;1)-1) pour retourner tout ce qui se trouve à gauche d'un tiret.

- **NOMPROPRE** permet de mettre en majuscule la première lettre de tous les mots d'une chaîne, et en minuscule les autres lettres. Très pratique pour transformer Jean DUPONT en Jean Dupont.

- **MAJUSCULE** et **MINUSCULE** assez évident, cela permet de convertir en minuscule ou en majuscule. Ça peut être très utile pour l'uniformisation de fichiers.

## 14.2. Convertir du texte

Dans Données – Convertir, vous avez la possibilité de convertir du texte, soit en fonction d'un séparateur (ici le « ; »), soit en fonction d'un nombre de caractères prédéfini.

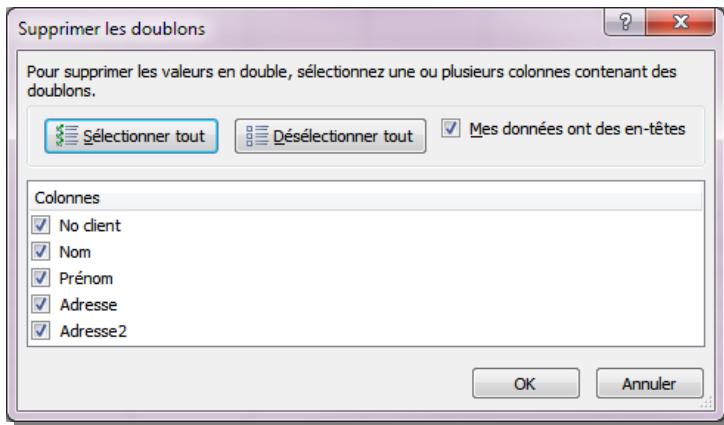


## 14.3. Dédoublonner

Depuis Excel 2007 et ces versions supérieures, on peut utiliser un outil permettant de supprimer les doublons, aller dans l'onglet Données et choisir Supprimer les doublons :



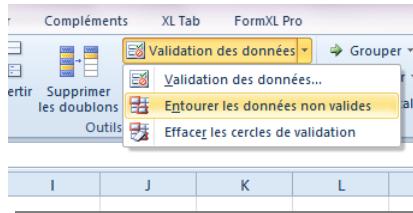
Il reste ensuite à choisir sur quelles colonnes appliquer le dédoublonnage.



Pour Excel 2003 (et versions suivantes), vous pouvez aussi allez dans Données – Filtres, Filtres élaborés pour ensuite choisir une extraction sans doublons :



Avec l'outil de validation, vous pouvez aussi entourer les données non valides en rouge :



Ce qui donnera ceci :

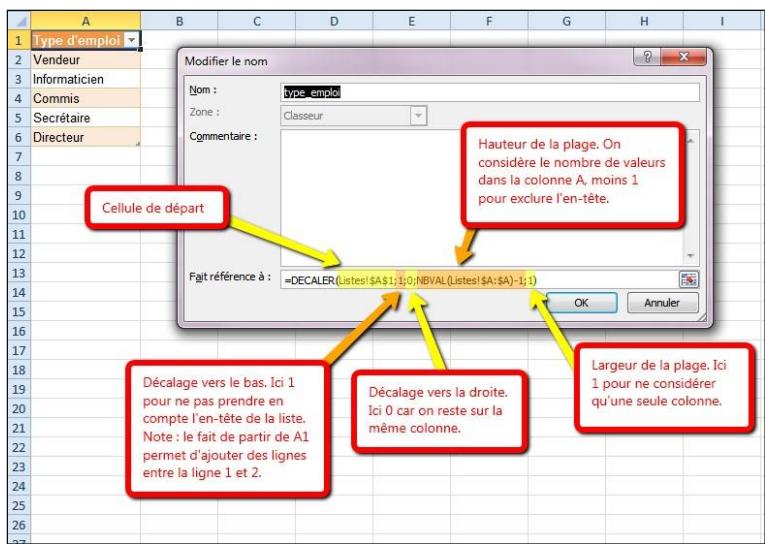
	A	B
1	Ville	
2	Paris	
3	Pari	
4	Marseille	
5	Marseille	
6		

## o) Dynamisez vos noms

Un nom dynamique est un nom comprenant une formule permettant à la plage de se dimensionner automatiquement. Par exemple, vous pouvez utiliser un nom pour définir les dimensions d'une table, ou encore pour définir une liste. L'ajout de nouveaux éléments sera pris en compte automatiquement.

Les améliorations apportées aux tables (Excel 2007-2013) rendent cette fonctionnalité moins importante. En effet, après avoir formaté votre tableau, vous pouvez ajouter un nom « normal » et celui-ci étant lié au tableau, il se mettra automatiquement à jour. Cependant, dans les cas où vous devez conserver une compatibilité avec Excel 2003, les noms dynamiques sont utiles.

Pour insérer un nom : Excel 2003 : Insertion, Noms, Définir ; Excel 2007-2013 : onglet Formules, Gestionnaire de noms. Un nom dynamique est défini de la manière suivante :



Une fois ces noms définis, vous pouvez les utiliser pour construire un tableau croisé dynamique ou vos formules, les intégrer dans du code VBA ou encore pour gérer un formulaire.

## p) SOMME.SI

Dans cette section, on se base sur le tableau suivant :

Liste des employés														Nouveau	
No	Nom	Prénom	Date de naissance	Sexe	Poste	Ville	Embauche	Age	Salair						
1	Daigneault	Andrée	F 19/03/1966	Secrétaire	Chicoutimi	01/avr/1989	47	27 567 \$							
2	Dagle	Jacqueline	F 22/03/1964	Vendeur	Sherbrooke	19/avr/1986	49	36 345 \$							
3	Cadeux	Denis													
4	Chartrand	Pierre													
5	Daoust	Raymond													
6	Alarie	Yvon													
7	Dien	Karine													
8															

Gestionnaire de noms																
Nouveau...		Modifier...		Supprimer		Filtre										
Nom	Valeur	Fait référence à	Étendue	Commentaire												
Base_Colonne_Age	{...}	=DECALER(Base!\$1...	Classeur													
Base_Colonne_Date_de_naissance	{...}	=DECALER(Base!\$E...	Classeur													
Base_Colonne_Embauche	{...}	=DECALER(Base!\$...	Classeur													
Base_Colonne_No	{...}	=DECALER(Base!\$...	Classeur													
Base_Colonne_Nom	{...}	=DECALER(Base!\$B...	Classeur													
Base_Colonne_Poste	{...}	=DECALER(Base!\$F...	Classeur													
Base_Colonne_Prénom	{...}	=DECALER(Base!\$...	Classeur													
Base_Colonne_Salaire	{...}	=DECALER(Base!\$J...	Classeur													
Base_Colonne_Sexe	{...}	=DECALER(Base!\$...	Classeur													

Fait référence à :  =DECALER(Base!\$B\$1;1;0;NBVAL(Base!\$A:\$A)-1;1)

En se basant sur la section précédente, on a créé un nom dynamique pour chacune des colonnes.

On peut ensuite utiliser ces noms pour des calculs sur la table de données.

Par exemple, pour récupérer la somme des salaires :

=SOMME(Base\_Colonne\_Salaire)

Ou encore la somme des salaires en fonction du poste saisi en cellule A4, par exemple Secrétaire.

=SOMME.SI(Base\_Colonne\_Poste;A4;Base\_Colonne\_Salaire)

Sous 2007/2010/2013, vous pouvez faire référence directement au tableau :

=SOMME(Tableau1[Salaire])

=SOMME.SI(Tableau1[Poste];'Quelques calculs'!A4;Tableau1[Salaire])

	A	B	C	D	E
1		Sous 2003/2007/2010 et sans total dans la	Sous 2007/2010, avec des formules structurées		
2	Total des salaire	233 846 \$	233 846 \$		
3					
4	Secrétaire	56 356 \$	56 356 \$		
5					
6					
7	No employé :	7	7		
8	Nom:	Cadieux	Cadieux		
9					
10	Alternative:				
11	Nom	Cadieux	Cadieux		
12					

### q) Ne pas utiliser la fonction RECHERCHEV

Bien que très souvent utilisé, cette fonction présente certains désavantages qui en font une fonction particulièrement dangereuse.

Si vous ne connaissez pas cette fonction, vous pouvez tout de suite passer à la section suivante, ça ne sert à rien de l'apprendre, car la combinaison de fonction INDEX/EQUIV est beaucoup plus puissante et moins dangereuse ! ;-) Je plaisante à moitié, car vous risquez de récupérer des fichiers ayant cette formule, donc elle reste utile à connaître !

La fonction RECHERCHEV permet de renvoyer la valeur d'une cellule située dans la Xème colonne (ou lignes pour RECHERCHEH) d'un tableau de recherche. Par exemple, vous pouvez rechercher un numéro de client dans une table et renvoyer la valeur située dans la troisième colonne de ce tableau.

Les dangers de cette fonction sont les suivants :

- Tout d'abord, cette fonction va présenter un bug majeur si on ajoute des colonnes à l'intérieur de la plage de recherche. En effet, comme on utilise un décalage de colonnes, ce décalage va rester le même et donc entraîner de gros problèmes. En plus, vous n'aurez pas forcément une valeur d'erreur, mais une valeur fausse comme résultat de votre recherche.
- De plus, la fonction RECHERCHEV ne permet pas de travailler avec des tableaux à double entrée, donc on lui préférera la combinaison INDEX/EQUIV qui permet de le faire.
- Vous ne pouvez pas non plus faire une recherche renvoyant les valeurs situées à gauche de la colonne de recherche.
- Finalement, vous ne pouvez pas bouger la colonne de recherche sans risquer de rendre la formule inexacte.

## r) INDEX/EQUIV

### 18.1. Calculs à partie de INDEX/EQUIV

On peut utiliser la combinaison INDEX/EQUIV pour rechercher le nom correspondant à un numéro d'employé.

		=INDEX(Base_Colonne_Nom;EQUIV(B7;Base_Colonne_No;0))	
A	B	C	D
1	Sous 2003/2007/2010 et sans total dans la table	Sous 2007/2010, avec des formules structurées	
2 Total des salaires	233 846 \$	233 846 \$	
3			
4 Secrétaire	56 356 \$	56 356 \$	
5			
6			
7 No employé :	7	7	
8 Nom:	Cadieux	Cadieux	
9			

=INDEX(Base\_Colonne\_Nom;EQUIV(B7;Base\_Colonne\_No;0))

Qui se décompose de cette manière :

- EQUIV(B7;Base\_Colonne\_No;0) renvoie le numéro de la ligne du client N° 7 (B7) dans la colonne clients, soit donc la valeur 3.
- =INDEX(Base\_Colonne\_Nom;EQUIV(B7;Base\_Colonne\_No;0)) correspond en fait à =INDEX(Base\_Colonne\_Nom;3) et renvoie la valeur de la cellule se trouvant dans la troisième ligne de la plage Base\_Colonne\_Nom, soit donc Cadieux.

Une alternative si vous n'utilisez qu'Excel 2007/2010/2013 consiste à utiliser les formules structurées, c'est-à-dire liées au tableau. Ceci nous donne :

		=INDEX(Tableau1[Nom];EQUIV(C7;Tableau1[No];0))	
A	B	C	
1	Sous 2003/2007/2010 et sans total dans la table	Sous 2007/2010, avec des formules structurées	
2 Total des salaires	233 846 \$	233 846 \$	
3			
4 Secrétaire	56 356 \$	56 356 \$	
5			
6			
7 No employé :	7	7	
8 Nom:	Cadieux	Cadieux	
9			

### 18.2. Une construction invulnérable

Lors de la construction de tels outils, il peut être pertinent de faire une boucle entre les titres de la table de données et le titre dans la feuille de reporting (ici en A11, la colonne Nom).

Ceci nous donnerait :

C11		=INDEX(Tableau1[#Tout];EQUIV(B7;Tableau1[[#Tout];[No]];0);EQUIV(A11;Tableau1[#En-têtes];0))		
1		Sous 2003/2007/2010 et sans total dans la	Sous 2007/2010, avec des formules structurées	
2	Total des salaire	233 846 \$	233 846 \$	
3				
4	Secrétaire	56 356 \$	56 356 \$	
5				
6				
7	No employé :	7	7	
8	Nom:	Cadieux	Cadieux	
9				
10	Alternative:			
11	Nom	Cadieux	Cadieux	
12				

Ainsi, à partir de l'exemple ci-dessus, on peut en B11 et C11, faire référence au titre de la colonne Nom dans la table de données. De fait, on peut modifier la formule EQUIV pour faire une recherche de la cellule A11 dans la première ligne de la table pour renvoyer la colonne correspondante.

=INDEX(Tableau1[#Tout];EQUIV(B7;Tableau1[[#Tout];[No]];0);EQUIV(A11;Tableau1[#En-têtes];0))

Ou pour 2003 avec des noms dynamiques :

=INDEX(Base\_tout;EQUIV(B7;Base\_Colonne\_No;0)+1;EQUIV('Que lques calculs'!A11;Base\_Titre;0))

Ainsi, en changeant la valeur de B11 pour refléter le titre d'une colonne de la table (par exemple, Prénom), on renverra automatiquement les valeurs de cette table.

Un très gros avantage de cette approche est qu'un changement de nom dans la table se reflétera instantanément dans les autres feuilles.

Dans cet autre exemple basé sur le même principe (INDEX/EQUIV), on peut rechercher dans la feuille Clients, les informations du client pour renseigner une table Factures. On reviendra en détail sur ce type d'utilisation dans la partie suivante.

E2		f(x) =INDEX(Clients!B\$2:B\$3;EQUIV(\$D2;Clients!\$A\$2:\$A\$3;0);1)	
1	No	Total	Date
2	1	15000	09/09/2011
3	2	16000	09/09/2011
4	3	45000	10/09/2011
5			
6			
7			
8		No Client	
9		1	
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Les données du client (Société, Nom et Prénom) sont automatiquement remplies à partir du 'No Client' et de la table clients (se trouvant sur la feuille Clients).

### s) Création de listes en cascades

La création de listes en cascade permet de gérer une liste déroulante qui se modifie en fonction du choix d'une autre liste déroulante.

Par exemple, vous voulez choisir une marque de voitures pour ensuite accéder aux modèles correspondants, ou encore vous voulez choisir un type d'aliment pour ensuite aller à la liste des

aliments correspondants :

Choix des fruits :

	A	B	C
1	Type d'aliment	Aliment	
2	Fruits	Banane	
3	Légumes	Banane	
4		Poire	
5		Pomme	

Choix des légumes :

	A	B	C
1	Type d'aliment	Aliment	
2	Fruits	Banane	
3	Légumes	Petit pois	
4		Petit pois	
5		Carotte	
6		Artichaut	
7		Asperge	

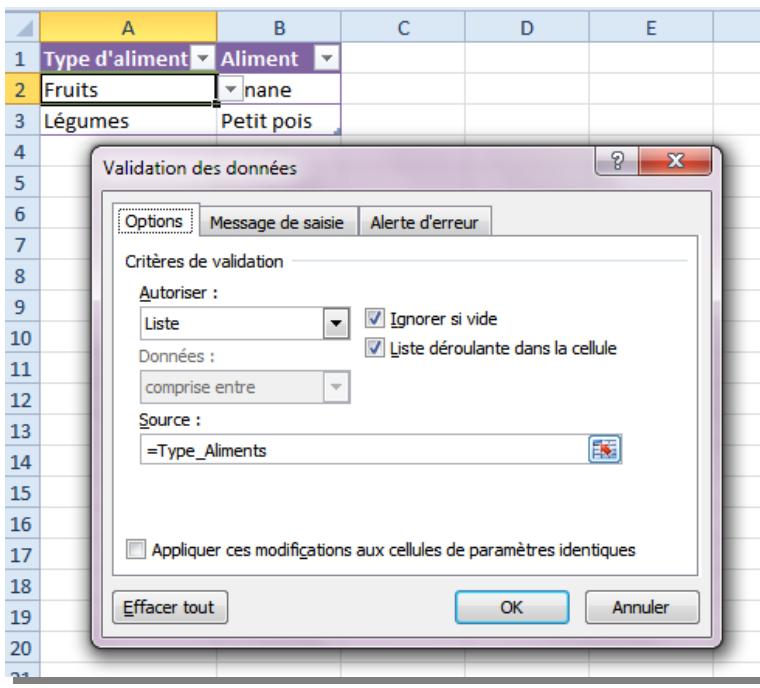
Ces listes dynamiques en cascade se créent de la manière suivante :

**1/** Créez trois listes dans une feuille séparée. La première liste va avoir les items suivants : Fruits et légumes. Puis créez deux autres listes pour les fruits et les légumes.

**2/** Nommez chacune des listes (à gauche de la zone de formule, vous avez la zone de nom), idéalement après avoir défini un tableau par liste. Par exemple, la liste des fruits est nommée Fruits et la liste des légumes est nommée Légumes. Ça nous donne ceci :

Type_Aliments	A	B	C	D	E
1	Liste de niveau 1		Fruits	Légumes	
2	Fruits		Banane		Petit pois
3	Légumes		Poire		Carotte
4			Pomme		Artichaut
5					Asperge
6					

**3/** Dans une nouvelle feuille, par exemple en A2, choisissez la première liste, via Données – Validation – Liste et en mettant la référence correspondante (ici Type\_Aliments). Donc, vous aurez une liste avec le choix Fruits, Légumes.



**4/ Dans une autre cellule qui va recevoir le choix du produit, choisissez Données – Validation – Liste, et tapez =INDIRECT(A2). La fonction INDIRECT va renvoyer la plage nommée correspondant à A1, donc la plage Fruits ou la plage Légumes.**

Et voilà, en choisissant Fruits ou Légumes en A2, le menudéroulant en C2 va se mettre automatiquement à jour.

## Partie 2

### Construction d'une application de facturation

#### Introduction

Dans cette partie, nous allons voir en détail comment construire une application de facturation. Nous nous intéressons tout d'abord à la structure des tables clients et factures et notamment à l'utilisation des fonctions INDEX/EQUIV pour établir la liaison entre les tables, puis nous construisons les différentes fonctionnalités de l'application (tables *produits* et *détails des factures*, les boutons de navigation, la facture en soi et certaines mises en forme conditionnelles). Nous finalisons ensuite l'application en ajoutant un formulaire de saisie pour chacune des tables.

#### 1 Ajout des tables

On va ici traiter un problème simplifié permettant de « connecter » deux tables ensemble. Pour cela, on va avoir une clef dans chacune des tables : le no de facture et le no de client (voir page suivante).

Dans la table facture, on va reprendre le no de client, de façon à identifier la facture correspondant

No	Total	Date	No Client
1			
2	15 000 €	09/09/2011	1
3	16 000 €	09/09/2011	2
4	45 000 €	10/09/2011	1
5	65 000 €	10/09/2011	3

au bon client :

Ainsi, le client no 1 a deux factures, la facture 1 et 3.

La table Clients sur la feuille Clients

No client	Société	Nom	Prénom	Adresse 1	Adresse 2	Ville	Code postal	Pays	Téléphone	Email
1	Société A	Dupont	Benoit	1, rue des tilleuls		Lille	59800	France	03 20 21 22 23 25	
2	Société B	Durand	Bertrand	2, Bd de la révolution		Paris	92500	France	03 20 22 24 28 36	
3	Société C	Dubois	Bernard	3, rue Dutour		Paris	aa	France	03 20 21 22 23 24	

La table Factures

No	Date	Total	No Client	Société	Nom	Prénom
2	01/12/2011	224 €	1	Société A	Dupont	Benoit
3	09/09/2011	70 €	2	Société B	Durand	Bertrand
4	01/12/2011	360 €	1	Société A	Dupont	Benoit
5	01/03/2011	- €	1	Société A	Dupont	Benoit
6						

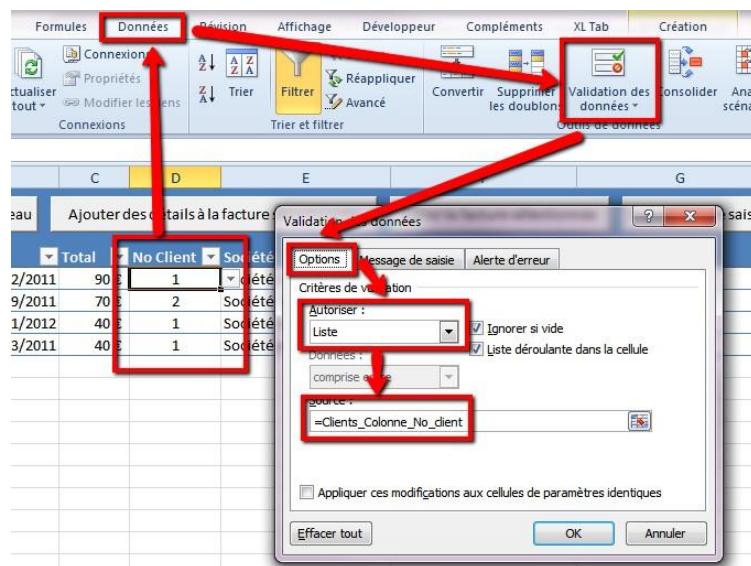
Les tables Produits et Détail des factures

## 2 Ajout des noms dynamiques

Si vous travaillez avec les versions 2000 à 2013 d'Excel, il est utile de définir les noms dynamiques pour chacune des tables (voir la section 15 de la première partie).

## 3 Validation des données pour ne choisir que des numéros existants

En utilisant la validation des données, on s'assure de n'utiliser que des numéros déjà existants (no de clients, de factures, etc) dans les tables liées. Par exemple, dans la feuille facture, le No Client a une validation sous forme de liste.



## 4 INDEX et EQUIV pour gérer les liaisons

### 4.1 Pour Excel 2000 à 2013

Finalement, afin de connecter les deux tables, on utilise la formule suivante :

=INDEX(Clients\_Colonne\_Société; EQUIV(\$D2;Clients\_Colonne\_No\_client;0);1) se décompose de cette manière :

- EQUIV(\$D2;Clients\_Colonne\_No\_client;0) renvoie le numéro de la ligne du client No 1 (\$D2) dans la colonne Clients, soit donc la valeur 1.

- `=INDEX(Clients_Colonne_Société;EQUIV($D2;Clients_Colonne_No_client;0);1)` correspond en fait à  
`=INDEX(Clients_Colonne_Société;1;1)` et renvoie la valeur de la cellule se trouvant dans la première ligne, première colonne de la plage Clients\_Colonne\_Société, soit donc Société A.
- **Le dernier 1 est facultatif. Il permet d'indiquer la colonne.**

De fait, cette formule renvoie le nom de la société en fonction du numéro client saisi.

#### **4.2 Uniquement sur 2007/2010/2013**

Si vous travaillez uniquement sur 2007/2010/2013, vous pouvez aussi utiliser l'alternative suivante utilisant les formules structurées :

`=INDEX(Tableau1[Société];EQUIV([@No Client];Tableau1[No client];0))`

Avec Tableau1 se référant au tableau de la table Clients. Évidemment, Tableau1 peut être renommé en Tableau\_Client, à partir de l'onglet Création, puis Nom du tableau.

No client	Société	Nom	Prénom	Adresse 1	Adresse 2	Ville	Code postal	Pay
1	Société A	Dupont	Benoit	1, rue des tilleuls		Lille	59800	France
2	Société B	Durand	Bertrand	2, Bd de la révolution		Paris	92500	France
3	Société C	Dubois	Bernard	3, rue Dutour		Paris	92410	France

Et la formule se trouve automatiquement transformée en :

`=INDEX(TableauClients[Société];EQUIV([@No Client];TableauClients[No client];0))`

On peut ensuite faire de même avec le tableau des produits.

No	Date	Total	No Client	Société	Nom	Prénom	
2	3 10/01/2011	40 €	1	Société A	Dupont	Benoit	
3	4 01/03/2011	20 €	1	Société A	Dupont	Benoit	
4	1 01/12/2011	90 €	1	Société A	Dupont	Benoit	
5	2 09/09/2011	70 €	2	Société B	Durand	Bertrand	

**IMPORTANT** : Il faut garder en tête que la suppression d'une ligne dans la table Client va entraîner l'apparition de #N/A dans la table facture.

On peut gérer cette situation de deux manières :

- 1/ Soit en supprimant les lignes correspondantes dans factures. La meilleure option.
- 2/ Soit en gérant ceci avec une formule du type `=SI(ESTNA(...))`

La première option est de loin la meilleure, sinon on prend le risque de recréer un client avec un numéro de client déjà existant dans la table facture, ce qui aboutirait à une corruption de la validité des données.

## 5 Deux autres tables : produits et détail des factures.

Nous ajoutons ici une table simple reprenant la liste des produits et leur description.

A	B	C	
1	No Produit	Intitulé du produit	Description du produit
2	1	Produit A	Ceci est le produit A
3	2	Produit B	Ceci est le produit B
4	3	Produit C	Ceci est le produit C
5	4	Produit D	Ceci est le produit D

Nous ajoutons aussi une table reprenant le détail des factures, à savoir, le détail de la quantité de produits achetés.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
No Facture	Date facture	No Produit	Intitulé du produit	Description du produit	Prix unitaire	Quantité	Total	
1	01/12/2011	1	Produit A	Ceci est le produit A	154,00 €	1	154,00 €	
2	01/12/2011	2	Produit B	Ceci est le produit B	10,00 €	1	10,00 €	
3	01/12/2011	3	Produit C	Ceci est le produit C	20,00 €	3	60,00 €	
4	09/09/2011	2	Produit B	Ceci est le produit B	10,00 €	5	50,00 €	
5	09/09/2011	3	Produit C	Ceci est le produit C	20,00 €	1	20,00 €	
6	01/12/2011	2	Produit B	Ceci est le produit B	20,00 €	2	40,00 €	
7	01/12/2011	3	Produit C	Ceci est le produit C	20,00 €	1	20,00 €	
8	01/12/2011	3	Produit C	Ceci est le produit C	150,00 €	2	300,00 €	

Cette table est un peu plus complexe, car nous utilisons deux clefs :

- **Le numéro de produit.**
- **Le no de facture, qui est répété pour chaque ligne du détail de la facture.**

Même si ce n'est pas obligatoire, nous pouvons reprendre via des formules INDEX/EQUIV, des informations complémentaires reliées à ces clefs : la date de la facture et les informations produits. Ceci permet d'ajouter une vérification de plus concernant le choix de la facture et du produit. De plus, ça va simplifier certaines formules par la suite, notamment lors de l'édition de la facture du client.

Les formules sont les suivantes.

### 5.1 Pour 2000 à 2010 avec des noms dynamiques

Pour la colonne Date facture, cellule C2 :

=INDEX(Factures\_Colonne\_Date;EQUIV(B2;Factures\_Colonne\_No;0))

Pour la colonne Intitulé du produit, cellule E2 :

=INDEX(Produits\_Colonne\_Intitule\_du\_produit;EQUIV(D2;Produits\_Colonne\_No\_Produit;0))

Pour la colonne Intitulé du produit, cellule E3 :

=INDEX(Produits\_Colonne\_Description\_du\_produit;EQUIV(D2;Produits\_Colonne\_No\_Produit;0))

Pour la colonne Total, cellule I2 :

=H2\*G2

### 5.2 Pour 2007/2010/2013 avec les formules structurées

Pour une application fonctionnant uniquement sous 2007-2013, on aurait les formules suivantes :

Pour la colonne Date facture, cellule C2 :

=INDEX(TableauFactures[Date];EQUIV([@[No  
Facture]];TableauFactures[No];0))

Pour la colonne Intitulé du produit, cellule E2 :

=INDEX(TableauProduits[Intitulé du produit]; EQUIV([@[NoProduit]]; TableauProduits[No  
Produit];0))

Pour la colonne Intitulé du produit, cellule E3 :

=INDEX(TableauProduits[Description du produit]; EQUIV([@[NoProduit]]; TableauProduits[No  
Produit];0))

Pour la colonne Total, cellule I2 :

=[@[Prix unitaire]]\*[@Quantité]

## 6 Ajout des boutons Nouveau

Dans chacune des feuilles, on peut ajouter les boutons "Nouveau" permettant d'ajouter une nouvelle ligne (c.-à-d. un nouvel enregistrement)

On se base ici sur le code décrit dans la première partie.

## 7 Deux nouveaux boutons dans la feuilleFactures

On ajoute aussi deux nouveaux boutons permettant de gérer l'ajout d'une nouvelle facture à partir du client sélectionné ou encore l'ajout du détail de la facture à partir de la facture sélectionnée.

- **Feuille Clients, bouton Nouveau : pour créer une nouvelle facture pour un client sélectionné.**
- **Feuille Factures, bouton Ajouter des détails à la facture sélectionnée : ceci va créer un nouvel enregistrement dans la feuille Détail factures.**

Le code est structuré sensiblement de la même manière :

```

Option Explicit
*****
' On va ajouter une ligne dans Factures et lui attribuer
' le numéro du client sélectionné.
*****
Sub Nouvelle_facture()
    Dim lg_no_client As Long
    Dim lg_ligne_nouvelle_ligne As Long
    'Est-on dans la table?
    If ActiveCell.Row = 1 Or ActiveCell.Row >= fct_ligne_premiere_cellule_vide Then
        MsgBox "Vous êtes en dehors de la table, déplacez-vous sur une ligne
contenant un client.", vbOKOnly
        Exit Sub
    End If
    'on met en mémoire le numéro du client
    lg_no_client = Cells(ActiveCell.Row,
Range("Clients_Titre_No_client").Column).Value
    'Afin d'augmenter la sécurité de l'application, on a aussi renommé les feuilles
dans VBE
    'on peut donc taper directement le nom de la feuille dans VBE :
    Factures.Select
    'on met en mémoire le numéro de ligne qui sera ajouté
    lg_ligne_nouvelle_ligne = fct_ligne_premiere_cellule_vide
    'on ajoute la nouvelle ligne
    Call nouvelle_ligne      'aucun paramètres, car par défaut, on se trouve sur la
feuille active
    'on complète le numéro du client
    Factures.Cells(lg_ligne_nouvelle_ligne,
Range("Factures_Titre_No_Client").Column).Value = lg_no_client
    Factures.Cells(lg_ligne_nouvelle_ligne, 2).Select
End Sub

```

## 7.1 Description de la feuille

Cette feuille se base sur l'ensemble des tables pour créer une facture prête à être imprimée. Pour cela, il suffit juste de rentrer le numéro de la facture et c'est tout.

La formule la plus complexe concerne les colonnes intermédiaires de calculs (sur la droite), et notamment les formules DECALEUR (en G21) pour permettre de calculer les différentes lignes. Une alternative en une seule formule matricielle existe aussi, mais elle est un peu plus compliquée à comprendre et pas nécessaire ici.

**FACTURE**

1	Nom de votre société	A	B	C	D	E
2	Slogan de votre société					
3	Adresse					
4	Code postal, Ville					
5	Tél. +33 3 20 20 20 20					
6	Fax. +33 3 20 20 20 20					
7						
8						
9	<b>Facturé à :</b>					
10	Votre numéro client : 2					
11	Bertrand Durand					
12	Société B					
13	2, Bd de la révolution					
14						
15	92500, Paris					
16	03 20 22 24 28 36					
17						
18						
19	<b>DESCRIPTION</b>	<b>P.U.</b>	<b>Qté</b>	<b>MONTANT</b>		
20	Produit B - Ceci est le produit B	10,00	1	50,00		
21	Produit C - Ceci est le produit C	20,00	1	20,00		
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						

Menu   Clients   Produits   Factures   Détail factures   Formulaire facture

## 7.2 Ajout des boutons de navigation à partir de Factures et détail Factures

Une procédure assez simple a aussi été ajoutée pour permettre, à partir des feuilles Factures et Détails factures, d'éditer directement la facture correspondant à la ligne de la sélection active. Il s'agit des boutons nommés : *Editer la facture sélectionnée* :

```

*****
' Cette procédure appelle la procédure selection_facture
' C'est utile si on veut appeler une procédure à partir d'un bouton.
*****
Sub selection_facture_a_partir_de_detail_factures()
    Call selection_facture(Range("Detail_factures_Titre_No_Facture").Column)
End Sub
*****
' Cette procédure sélectionne la feuille Formulaire Facture
' et change le numéro de facture en fonction de la ligne active
*****
Sub selection_facture(Optional i_colonne_de_reference As Integer) 'on utilise
optional pour pouvoir lancer cette procédure à partir d'un bouton, comme dans la
feuille Factures
    Dim lg_no_facture As Long
    Dim lg_ligne_nouvelle_ligne As Long
    If i_colonne_de_reference = 0 Then i_colonne_de_reference = 1
    'Est-on dans la table ?
    If ActiveCell.Row = 1 Or ActiveCell.Row >= fct_ligne_premiere_cellule_vide Then
        MsgBox "Vous êtes en dehors de la table, déplacez-vous sur une ligne
contenant une facture.", vbOKOnly
        Exit Sub
    End If
    'on met en mémoire le no de la facture de la ligne de la cellule active
    lg_no_facture = Cells(ActiveCell.Row, i_colonne_de_reference).Value
    'on sélectionne la feuille contenant le formulaire
    Formulaire_factures.Select 'Formulaire_factures est le nom de la feuille en VBE
    'on met à jour le no de la facture dans ce formulaire.
    Formulaire_factures.Range("form_facture_no_facture").Value = lg_no_facture
End Sub

```

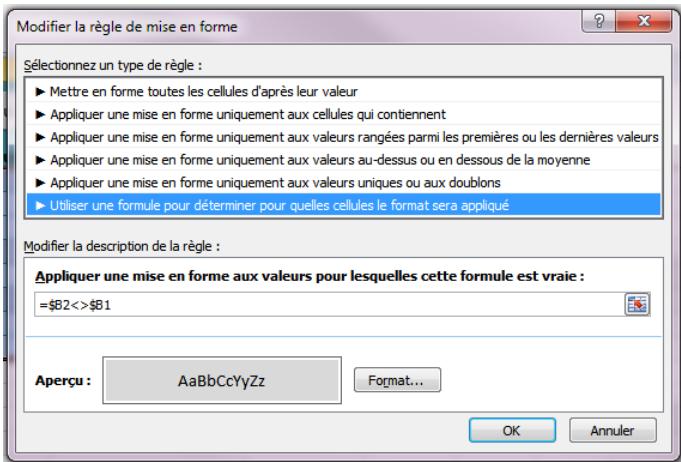
## 8 Mise en forme conditionnelle sur le détail des factures

Dans cette feuille, on veut changer la couleur de ligne pour chaque changement de facture.

Pour cela, on va ajouter la mise en forme conditionnelle suivante :

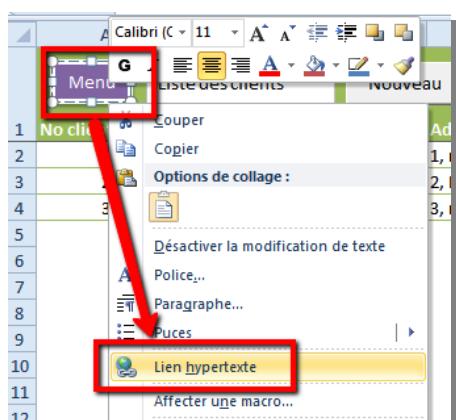


Cette mise en forme conditionnelle s'applique donc à la plage correspondant au tableau. À chaque fois que la cellule du dessus (colonne H) est différente de la cellule active, on formatte le fond en grisé.

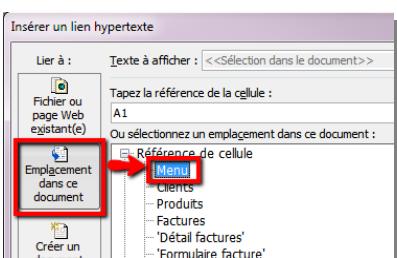


## 9 Création des boutons de navigation

La procédure est très simple, faire un clic droit sur le bouton et choisir Lien hypertexte...



Puis, choisir la feuille sur laquelle on veut se positionner.



La plupart des boutons de navigation se retrouvent dans l'onglet Menu. Des boutons de navigation ont aussi été ajoutés dans les autres onglets, particulièrement pour permettre un retour à la feuille Menu et avoir ainsi une navigation fluide.

## 10 Formulaire de saisie

Suivant la complexité de l'application, la volonté d'arriver à un résultat professionnel, ou encore le niveau des utilisateurs, il est parfois utile de créer des formulaires sous Excel.

Ceci permet aux utilisateurs de rentrer plus facilement leurs données et de diminuer les risques d'erreur de saisie.

### 10.1 Première solution : vous possédez FormXLPro sous 2007/2010/2013

Il suffit simplement d'utiliser FormXL Pro pour remplir les informations de la table.

Ça nous donne ceci, en un clic en appuyant sur le bouton d'affichage du formulaire :

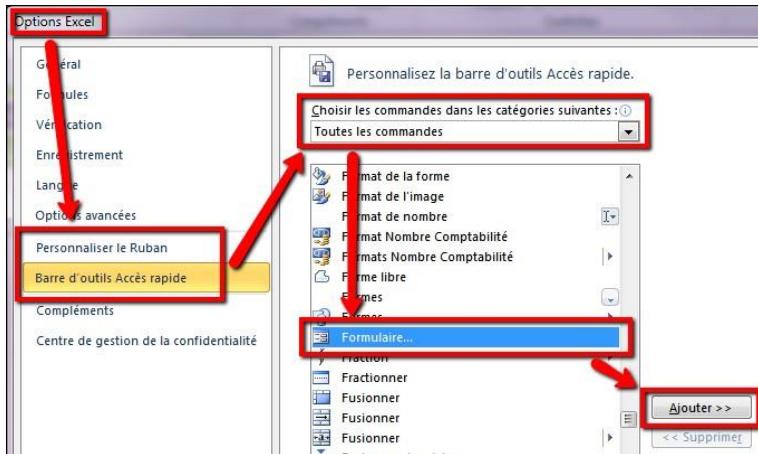
On notera que les validations (listes, dates, etc.) sont automatiquement prises en compte dans le formulaire, de même que les formules. Avec FormXL Pro, vous avez aussi accès à un outil de recherche dynamique et instantané.

De plus, en utilisant le bouton « Ajouter le formulaire au fichier Excel », vous pouvez rendre le fichier indépendant de FormXL Pro pour le diffuser à vos collaborateurs. Cette solution fonctionnera aussi sur Excel 2003.

## 10.2 Deuxième solution : simple, mais sans personnalisation

Une autre solution consiste à utiliser l'outil de formulaire disponible directement dans Excel :

Sous 2007/2010/2013, il faut l'ajouter à la barre d'accès rapide (vias options d'Excel) ou bien l'appeler par macro.



Voici le code pour l'appeler via une macro :

```
Sub appel_formulaire_excel()
    ActiveSheet.ShowDataForm
End Sub
```

On notera que cette solution ne permet pas de gérer les dates, les listes déroulantes ou les validations de données. De plus, l'interface est un peu vieille. On lui préférera FormXL Pro ;-)

# Stockage et organisation de données sous Access

## (Une approche systématique, structurée et simplifiée)

### 1. C'est quoi Microsoft ACCESS ?

Essentiellement, il s'agit d'un système de gestion de base de données. Access n'est pas une base de données, mais une application qui permet de créer une ou plusieurs bases de données et d'établir des liens entre celles-ci.

### 2. Pourquoi utiliser Access plutôt qu'une autre application tel que Excel ?

Access est une base de données relationnelle, ce qui signifie que l'on a besoin d'inscrire l'information qu'une seule fois. De plus, plusieurs personnes peuvent travailler en même temps avec la base de données avec certaines restrictions.

- Avant la venue des ordinateurs les données étaient conservées sur du papier, tel un registre, des cartes d'index par exemple.
- Pour une liste de clients par exemple, vous devez avoir une carte pour chaque client dans un tiroir. Vous auriez des tiroirs différents pour les produits que vous vendez, ou des fournisseurs, etc.
- Cette méthode même si elle est efficace, demande beaucoup de temps pour chercher l'information.



- Après la venue des ordinateurs, les premières bases de données n'étaient rien de plus que des documents textes plus élaborés.
- Ils sont parfaits pour entreposer les données et permettent de faire certaine recherche et tri. Mais elles manquent plusieurs caractéristiques que l'on considère comme très importantes aujourd'hui tel qu'établir des relations entre les divers types de données (Clients, produits, employés, etc.). Vous devez consulter plusieurs documents pour trouver les informations d'un client et les commandes qu'il a passées.
- Les premières bases de données ne permettent pas de lier ces informations ensemble. Ceci créait la situation où la même information devait être inscrite plusieurs fois. Faire les mises à jour était très laborieuse.



- La prochaine progression logique était pour les gens de conserver leurs données dans des fichiers de type Excel.
- Excel est un bon outil pour conserver un nombre réduit de données et d'analyser ces données. Mais pour de grandes quantités de données l'outil est plutôt lourd à utiliser.
- Si vous avez plus de quelques milliers de données vous devriez vraiment utiliser une base de données tel Microsoft Access. De plus, Excel a le même problème que les premières bases de données, il n'est pas relationnel.

Food Inventory Sheet - Microsoft Excel

Item #	Description	Vendor	Category	Size	Unit	Starting Qty	Starting Value	Wk 1 Qty	Wk 1 Cost	Wk 2 Qty	Wk 2 Cost	Wk 3 Qty	Wk 3 Cost	Wk 4 Qty	Wk 4 Cost
2	TURKEY SLICED .5 OZ	Ben E Keith	GROCERY	0	OZ	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -
3	DRESSING CAESAR CREAMY	Ben E Keith	GROCERY	0	OZ	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -
4	MARGARINE LIQUID OLEO	Ben E Keith	GROCERY	0	OZ	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -
5	LID PLAS SCUFFLE CLEAR	Ben E Keith	GROCERY	0	OZ	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -
6	LID PLAS 16SL SLOTTED	Ben E Keith	GROCERY	0	OZ	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -
7	CUP FOAM 16OZ 161B	Ben E Keith	GROCERY	0	OZ	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -
8	PAPRIKA	Ben E Keith	GROCERY	0	OZ	0.00	\$ -	0.00	\$ -	1.00	\$ 5.79	0.00	\$ -	0.00	\$ -
9	Mustard Prepared	Ben E Keith	GROCERY	512	FL OZ	0.00	\$ -	1.00	\$ 3.75	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -
10	CHEESE PARMESAN SHRED	Ben E Keith	GROCERY	0	OZ	0.00	\$ -	0.00	\$ -	1.00	\$ 13.27	0.00	\$ -	0.00	\$ -
11	EGG FRESH SHELL MED USA AA	Ben E Keith	PRODUCE	0	OZ	0.00	\$ -	1.00	\$ 15.89	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -
12	VINEGAR APL CIDER 40GRAIN	Ben E Keith	GROCERY	0	OZ	0.00	\$ -	0.00	\$ -	1.00	\$ 17.77	0.00	\$ -	0.00	\$ -
13	LIME 12 CT	Ben E Keith	PRODUCE	12	CT	0.00	\$ -	2.00	\$ 8.99	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -
14	TOMATO DICED W/GREEN HILLES	Ben E Keith	GROCERY	0	OZ	0.00	\$ -	1.00	\$ 18.88	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -
15	Ice Cream Vanilla Cr3 Gel	Ben E Keith	DAIRY	348	FL OZ	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -
16	KETCHUP FANCY 33% SOLIDS	Ben E Keith	GROCERY	0	OZ	0.00	\$ -	1.00	\$ 20.69	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -
17	MUSHROOM WHITE SMALL BUTTON	Ben E Keith	PRODUCE	0	OZ	0.00	\$ -	1.00	\$ 20.88	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -
18	CROUTON SEASONED HONEYSTYLE	Ben E Keith	GROCERY	0	OZ	0.00	\$ -	0.00	\$ -	1.00	\$ 22.30	0.00	\$ -	0.00	\$ -
19	SAUCE LOUISIANA RED HOT	Ben E Keith	GROCERY	0	OZ	0.00	\$ -	1.00	\$ 11.24	0.00	\$ -	1.00	\$ 11.24	0.00	\$ -
20	Onion Green Iceless W/Root	Ben E Keith	PRODUCE	32	FL OZ	0.00	\$ -	1.00	\$ 8.29	1.00	\$ 8.29	0.00	\$ -	0.00	\$ -
21	SUGAR BROWN LIGHT IN BAGS	Ben E Keith	GROCERY	0	OZ	0.00	\$ -	0.00	\$ -	1.00	\$ 27.69	0.00	\$ -	0.00	\$ -
22	Onion Yellow Jumbo	Ben E Keith	PRODUCE	800	POUNDS	0.00	\$ -	0.00	\$ -	1.00	\$ 13.99	0.00	\$ -	0.00	\$ -
23	Pepper Red Crushed	Ben E Keith	GROCERY	52	OZ	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -
24	TUMBLER 20 OZ AMBER	Ben E Keith	EQUIP & SUPPLY	0	OZ	0.00	\$ -	0.00	\$ -	1.00	\$ 29.59	0.00	\$ -	0.00	\$ -

- De plus, Excel, peut être difficile à utiliser pour les utilisateurs novices si vous ne connaissez pas déjà Excel.
- Access permet de construire des interfaces pour les usagers qui sont facile d'utilisation et intuitif pour naviguer.
- De plus il est beaucoup plus facile de sécuriser Access qu'Excel et restreindre l'accès à seulement les informations dont l'usager à besoin.

# Menu principal

Liste des clients	Imprimer étiquettes publipostage
Liste des employés	Imprimer Badges employés
Liste des produits	Catalogue des produits
Liste des commandes	Rapport des ventes par région
Liste des fournisseurs	Imprimer Liste des fournisseurs

- Finalement on arrive aux bases de données moderne. Selon mon opinion Access est la meilleure application de base de données pour une utilisation personnelle ou pour une petite entreprise.
- Access peut entreposer de grande quantité de données, plus qu'Excel. Il s'agit d'une base de données relationnelle. La limite de taille d'Access est de 2 Giga-octets par table, ce qui permet de conserver plusieurs millions d'enregistrement (avec certaines restrictions), mais il est possible de lier plusieurs tables de données ce qui fait qu'il n'y a pratiquement pas de limite de taille pour une base de données.
- Une base de données Access par exemple peut reconnaître la relation entre différents types de données et permet de conserver chaque information qu'une seule fois.

## 3. Les composants d'Access

- Une base de données Access contient vos données et les outils pour les manipuler.

Outils	Utilisation
Tables	Entreposer les données
Requêtes	Organiser les données
Formulaires	Afficher les données à l'écran
États	Imprimer les données
Macros	Automatiser les tâches
Modules	Programmation

## 4. Les Tables

- Toutes les données dans Access sont conservées dans une ou plusieurs Tables. Les Tables Access sont similaires à une feuille dans Excel, mais vous avez beaucoup plus de contrôle sur le type de donnée qui y sont inscrites.

IDClient	Prenom	NomFamille	Compagnie	Adresse	Ville	Provii
1 Michel	Paul	Mijo Informatique	123 Dorval	St-Bruno	QC	
23 Jean-Luc	Grenier	123 Papier de soie	1236 Joseph-Gravel	Chambly	QC	
24 Valérie	Arsenault	Pierres et Roches	393 Ruisseau St-Louis Ouest	Marieville	QC	
25 Angélie	Mallet	Johnson & Fils	PO Box 101	Buffalo	NY	
26 Gabriel	Serra	Fromages Calin	1313 Rue Charles-Le Moyne	Chambly	QC	
27 Éric	Duchesne	Voyez-vous clair?	1744 des Tulipes	Carignan	QC	
28 Debbie	Loumbou Mub	ADF inc.	101 Main St	Amherst	NY	
29 Sarah Jayne	Bouret	123 Packing	1661 Des Jésuites	Chambly	QC	
30 Daniel	Girard-Rodrigu	Pharmacon	1509 Rue Thavernet	Chambly	QC	
31 Paola Sandra	Tchaptchet Njc	XYZ Corp	202a South Park Ave	Toledo	OH	
32 Erika	Nucci	Williams Inc	1020 Middle Street #2	Houston	TX	
33 Juliette	Sperduti	Euro Immobilier	Via Appia 85	Rome		
34 Carolane	Manny	SKUM Inc.	14 Homer Ave	Edmonton	AB	
35 Frédéric	Courcelles-Cui	Pierre, Jean, Jacques	7 de Bastogne	Mc Masterville	QC	
36 Raïssa Abiba	Loumbou	Congo Export	4 Av. des Batetela	Kinshasa		
37 Jérémie	Beaulieu	Aménagement Jacques	1321 Berthier	Chambly	QC	
38 Esteban	Martel	Amicron Ltd	1010 Yonge St	Toronto	ON	
39 Maxime	Bilodeau	Nettoyage Louis V	80 rue Principale	Ste-Angèle de	QC	
40 Félix	Beaulieu	Chez Verchère	670 Raphaël-Barré	Paris		

## 5. Requêtes

- Les données dans vos tables ne sont pas nécessairement enregistrées dans un ordre en particulier.
- Vous pouvez avoir plusieurs centaines de milliers d'enregistrements mais vous devez sortir une liste des clients du Québec et trié par nom de famille.
- C'est la fonction des requêtes.

IDClient	Prenom	NomFamille	Province	Compagnie
24 Valérie	Arsenault	QC	Pierres et Roches	
37 Jérémie	Beaulieu	QC	Aménagement Jacques	
39 Maxime	Bilodeau	QC	Nettoyage Louis V	
29 Sarah Jayne	Bouret	QC	123 Packing	
35 Frédéric	Courcelles-Cui	QC	Pierre, Jean, Jacques	
27 Éric	Duchesne	QC	Voyez-vous clair?	
30 Daniel	Girard-Rodrigu	QC	Pharmacon	
23 Jean-Luc	Grenier	QC	123 Papier de soie	
1 Michel	Paul	QC	Mijo Informatique	
26 Gabriel	Serra	QC	Fromages Calin	
*	(Nouv.)			

## 6. Les Formulaires

- Les formulaires permettent de créer un environnement de travail convivial pour travailler avec vos données à l'écran.
- Que vous construisez une base de données pour vous-même ou d'autres personnes les formulaires permettent un gain de temps appréciable.
- Vous pouvez afficher les informations de la façon qui vous convient. Vous pouvez choisir quel type de données que vous voulez que les utilisateurs aient accès. Il est possible de combiner les informations de plusieurs tables dans le même formulaire.

**ClientsF**

ID du client	1			Notes		
Prénom et nom	Michel	Paul				Michel est un bon gars
Nom Compagnie	MiJo Informatique					
Telephone	4504610953					
Courriel	mpaul@mijo.com					
SiteWeb	mijo.com					
Adresse	123 Dorval					
Ville, Prov,CP	St-Bruno	Qc	J1A2B3			
Pays	Canada					
Nbr d'employés	5	Client depuis	01-Jan-1998	<input checked="" type="checkbox"/> Sur la liste de courriel		
Escompte	50	Limite de Crédit	\$1,500.00			

- Vous pouvez sécuriser vos champs de façon à ce que les utilisateurs ne peuvent que modifier les données et non le formulaire. Vous pouvez faire des calculs dans un formulaire et afficher les résultats. Tel que par exemple, combien de jour un employé a été absent.
- Les formulaires peuvent contenir des listes déroulantes pour que les utilisateurs puissent choisir parmi une liste de choix possible. On peut ajouter des boutons de commandes pour effectuer des tâches tel ouvrir ou fermer des formulaires. Modifier un formulaire pour en faire un menu pour d'autres formulaires.

## 7. Les États (rapports)

- Les États sont spécialement configurés pour présenter vos données pour être imprimés ou l'envoyer par courriel ou sous forme de PDF.
- Vous pouvez produire des étiquettes, des factures, des graphiques et beaucoup plus.

**Liste des clientsR**

Liste des clients								Wednesday, July 8, 2020	
								9:24:26 PM	
Prenom	NomFamille	Compagnie	Adresse	Ville	Prov	Pays	CodePostal		
Michel	Paul	Mijo Informatique	123 Dorval	St-Bruno	Qc	Canada	J1A2B3		
Jean-Luc	Grenier	123 Papier de s	1236 Joseph-Gravel	Chambly	QC	Canada	J3L5X7		
Valérie	Arsenault	Pierres et Roch	393 Ruisseau St-Louis C	Marieville	QC	Canada	J3M1P1		
Angélie	Mallet	Johnson & Fils	PO Box 101	Buffalo	NY	USA	14220		
Gabriel	Serra	Fromages Calin	1313 Rue Charles-Le M	Chambly	QC	Canada	J3L2K1		
Éric	Duchesne	Voyez-vous cla	1744 des Tulipes	Carignan	QC	Canada	J3L5E6		
Debbie	Loumbou Muba	ADF inc.	101 Main St	Amherst	NY	USA	14226		

## 8. Access vs Excel

Quelle est la différence entre Excel et Access et dans quels cas utiliser l'un ou l'autre ?

## Utilisations principales de chacun

Access	Excel
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Entreposage</b> de données et <b>gestion</b></li><li>▪ Vous avez des usagers qui ne sont pas des experts</li><li>▪ Création d'un interface usager robuste</li><li>▪ Plusieurs utilisateurs simultanés</li><li>▪ Nécessaire d'entreposer de grandes quantité d'information</li><li>▪ Besoin de relations entre les tables</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Analyse</b> des données, graphiques complexes et <b>visualisation</b> tels des scénarios et prévisions</li><li>▪ Peut commencer à inscrire des données immédiatement</li><li>▪ Moins grande quantité de données à entreposer</li><li>▪ Faire plusieurs calculs complexes</li></ul>

### 9. Lequel devrais-je utiliser ?

En fonction de vos besoins et du secteur d'activités dans lequel vous figurer, vous pouvez utiliser les deux (Access et /ou Excel)

#### ⇒ Pourquoi utiliser Access ?

- Access est de loin supérieur pour entreposer des données spécialement si vous devez les partager avec d'autres personnes.
- Rentable. En date d'aujourd'hui le coût d'un groupe de 5 licences d'Access 365 est de \$79 / année. Donc le coût par PC est moins de \$20/année et cela comprend la suite Office au complet. La plupart des autres logiciels de base de données coûtent ±\$500 par licence. Vous n'avez besoin d'une licence que pour le développeur, les autres usagers peuvent utiliser le Module d'Exécution Access (Run Time Module) qui gratuit pour utiliser la base de données.
- Pas aussi facile à apprendre qu'Excel, mais il est relativement facile d'apprendre les bases de l'utilisation d'Access.
- Interface pour les usagers similaires aux autres applications de la suite Microsoft office. L'interface pour les usagers des bases de données peut facilement être personnalisé aux usagers.
- Plusieurs centaines de modèle de base de données Access sont disponibles gratuitement ou à un coût minime sur le Web.
- Il est facile de créer des relations entre les tables dans une base de données Access ce qui augmente considérablement la puissance de la base de données.
- Une fois que les principes de bases ont été appris, une nouvelle base de données peut être créée relativement rapidement selon la complexité désirée.

- Access fait partie de la suite Office de Microsoft et permet donc s'intégrer facilement avec Word, Excel ou Outlook. Il est très facile d'importer des données d'Excel dans Access par exemple.
- Il existe plusieurs assistants pour automatiser les tâches qui seraient difficiles pour les débutants, telle la création de boîte de liste déroulante ou des boutons de commandes.
- Access est flexible et adaptable. Il est facile d'ajouter ou modifier les bases de données que vous avez créées pour ajouter des fonctionnalités.
- Access permet un partage d'information facile, il est compatible avec plusieurs autres types de bases de données, il permet même une certaine restriction de permettre l'accès à votre base de données à partir de votre téléphone intelligent ou tablette.

## 10. Création d'une base de données

- Lancer Access.
- Demander la création d'une nouvelle base.
- Donner un nom à votre base.
- Ça y est, votre BD est créée mais pour l'instant elle ne contient aucune information.
- Noter qu'Access aura créé un fichier d'une taille non négligeable !

The screenshot shows the Microsoft Access ribbon with the 'Créer' tab selected. Below the ribbon, a table creation dialog box is open. The dialog has three columns: 'Nom du champ', 'Type de données', and 'Description'. The first row of the table is highlighted with red boxes around its values: 'NumAlbum' in the first column, 'Numérique' in the second, and an empty field in the third. Red arrows point from the labels 'La liste des champs', 'Le type de chaque champ', and 'Commentaires sur le champ' to these respective columns.

Nom du champ	Type de données	Description
NumAlbum	Numérique	
Titre	Texte	
Année	Numérique	
NumArtiste	Numérique	

La liste des champs

Le type de chaque champ

Commentaires sur le champ

- Une fois qu'on a fini de taper tous les champs composant la table,
- Fermer la fenêtre de création,
- Access demande alors le nom de la table,
- Access va demander aussi de préciser **la clé primaire**. On reviendra plus tard sur cette notion,
- Ça y est, notre table «Album» est créée,
- Pour afficher son contenu, il suffit de cliquer deux fois dessus,
- On peut ensuite saisir, supprimer, modifier des enregistrements.

## 11. Les types des champs

- **NuméroAuto**: numéro incrémenté à chaque insertion d'un nouvel enregistrement.
- **Numérique**: C'est à l'utilisateur de taper sa valeur. Par défaut, il s'agit d'un entier mais on peut préciser si c'est un réel.
- **Texte**: c'est une chaîne de caractères. On peut préciser sa taille.
- **Oui/Non** : ça correspond aux champs qui ne peuvent prendre que l'une des deux valeurs OUI ou NON.
- **Date/Heure** : Type des champs qui indiquent une notion de temps. Plusieurs formats sont disponibles.
- D'autres types encore mais rarement utilisés.

## 12. Propriétés d'un champ

The screenshot shows the 'ALBUM' table creation dialog. The 'Nom du champ' (Field Name) column lists 'NumAlbum', 'Titre', 'Année', and 'NumArtiste'. The 'Type de données' (Data Type) column shows 'Texte' selected for 'NumAlbum' and 'Texte' for the others. The 'Propriétés du champ' (Properties of the field) panel is open, showing the 'Général' tab with various properties like 'Taille du champ' (Size) set to 255, 'Format' (Format) set to '>0', and 'Validé si' (Validation rule) set to 'Vous devez saisir un numéro positif' (You must enter a positive number). A red bracket points from the bottom of this panel to a callout box containing the text: 'Les propriétés qu'on peut préciser pour un champ' (The properties that can be specified for a field).

Les propriétés qu'on peut préciser pour un champ

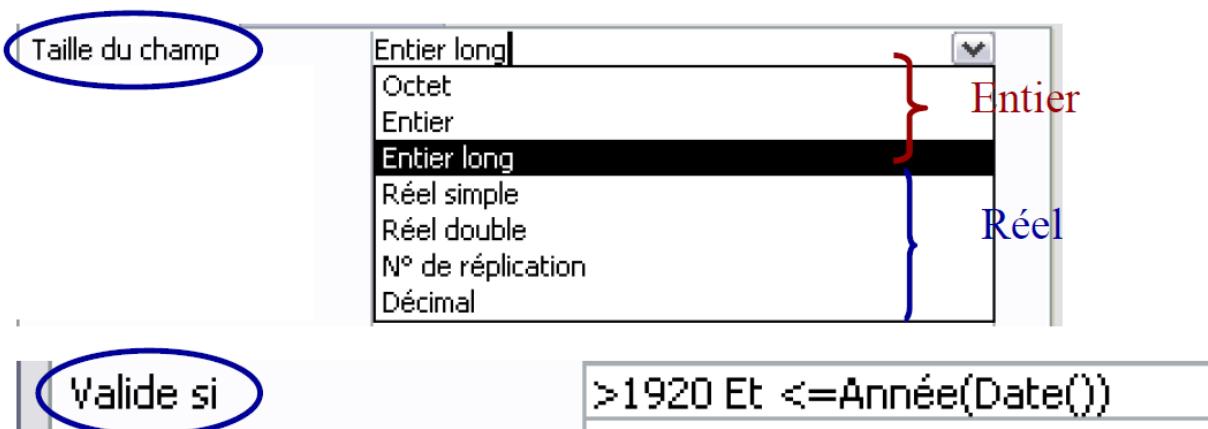
## 13. Propriétés du type Texte

Les plus utilisées :

- **Taille du texte**: en nombre de caractères maximum,

- **Valeur par défaut:** valeur prise par ce champs si l'utilisateur, lors de l'insertion d'un nouvel enregistrement ne précise pas de valeur,
- **Null interdit:** Est-ce que l'utilisateur est obligé de donner une valeur pour ce champ ou pas,
- **Indexé:** permet d'optimiser la recherche sur ce champ. On peut utiliser cette propriété pour exiger que les valeurs du champ doivent être uniques (sans doublons),
- **Liste de choix:** permet de préciser l'ensemble des valeurs correctes.

#### 14. Propriétés du type numérique



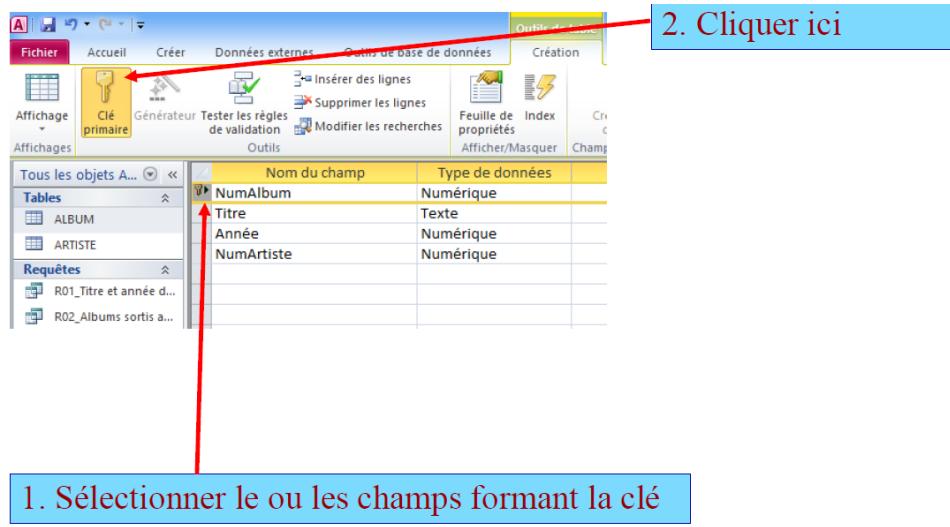
#### 15. Notion de clé primaire

- Une clé primaire dans une table est
- Un champ ou un ensemble de champs
- Qui permet **d'identifier** chaque ligne dans la table
- Deux enregistrements ne doivent pas avoir la même valeur pour la clé
- Par exemple: dans la table Album,
- Le champ NumAlbum est une clé primaire car deux albums ne doivent pas avoir le même numéro.
- Le champ Année n'est pas une clé primaire car deux albums peuvent avoir la même année de sortie.

#### 16. Conséquences de la déclaration d'une clé primaire

- Le système (Access) va **refuser l'insertion** d'un nouvel enregistrement si cela viole l'unicité de valeur pour la clé primaire
- S'il y a déjà un enregistrement avec la même valeur pour la clé primaire, le système va **refuser la modification** de la clé primaire si la nouvelle valeur existe déjà.

##### a) Déclaration d'une clé primaire



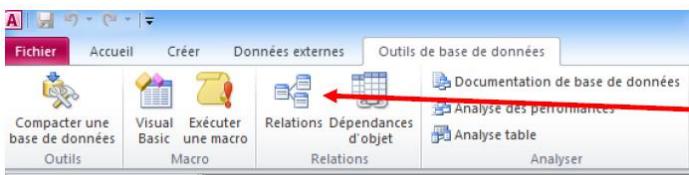
### b) Notion de clé étrangère

- Un champ (ou ensemble de champs) est clé étrangère dans une table s'il fait référence à une clé primaire dans une autre table.
- Par exemple
- Le champ NumArtiste est clé primaire dans la table Artiste,
- Ce champ est donc clé étrangère dans la table Album.
- On parle dans ce cas d'intégrité référentielle.

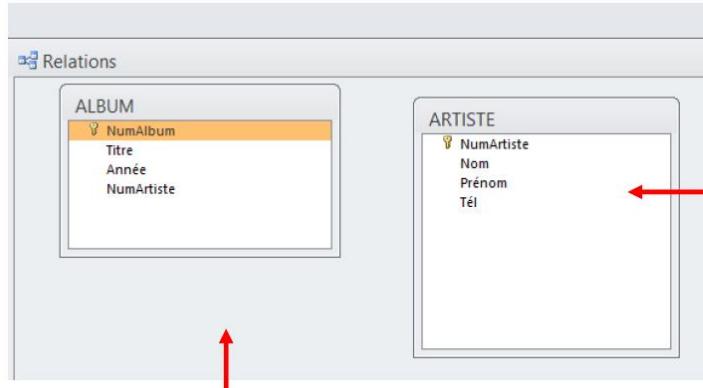
### c) Conséquences de la déclaration d'une clé étrangère

- Le système **va refuser l'insertion d'un album** si son NumArtiste n'existe pas dans la table Artiste.
- Le système **va refuser la suppression d'un artiste** si il existe dans la table Album des enregistrements qui lui sont associés.
- Le système **va refuser la modification d'un NumArtiste dans Album** si la nouvelle valeur n'est pas présente dans Artiste.
- Le système **va refuser la modification d'un NumArtiste dans Artiste** si il y a déjà des albums qui sont associés à l'ancienne valeur.

### d) Création des clés étrangères (1)



1. Cliquer sur le bouton « Relations »



2. Afficher les deux tables Artiste et Album

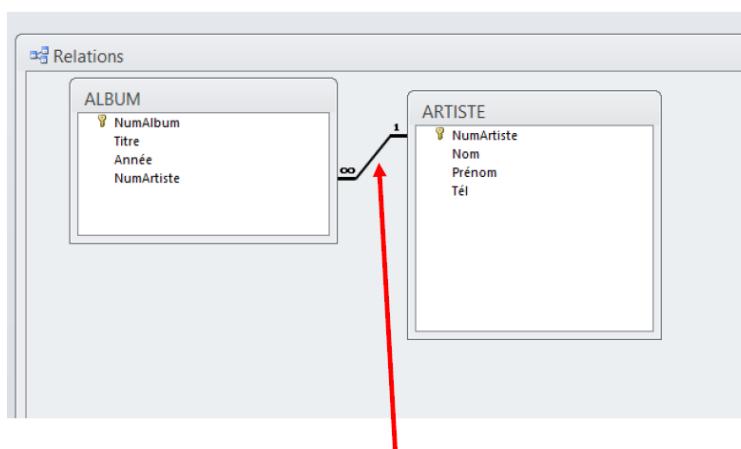
### e) Création des clés étrangères (2)



Cocher cette case

En déplaçant NumArtiste d'Artiste sur NumArtiste d'Album, on obtient cette fenêtre.

### f) Création des clés étrangères (3)

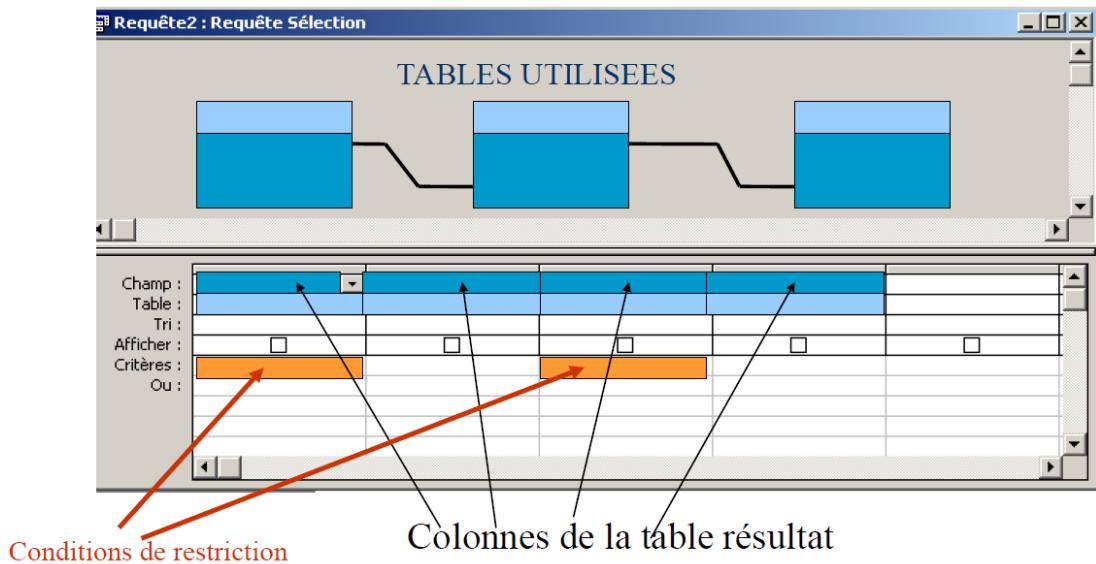


Cette relation signifie qu'un artiste peut être associé à plusieurs albums et un album est associé à un seul artiste.

## 17. Interrogation d'une base de données

### a) Requêtes sous Access

#### 1. QBE : Interface graphique de formulation des requêtes



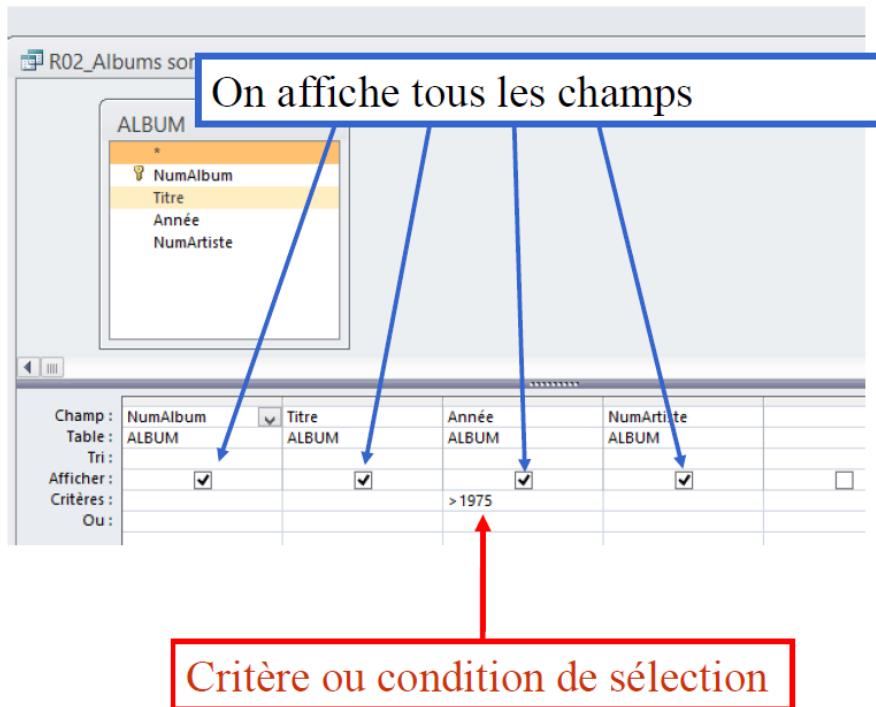
#### 2. Requêtes sous Access : Projection

Afficher le titre et l'année de sortie de tous les albums

The screenshot shows the Microsoft Access ribbon with the "Requêtes" (Queries) tab selected. A red arrow points from the "Requêtes" tab to the "Sélection" (Selection) icon in the ribbon toolbar. The main area displays a query named "R01\_Titre et année de sortie de chaque album". The query design grid shows one table "ALBUM" with fields "NumAlbum", "Titre", "Année", and "NumArtiste". Red arrows point from the "Afficher" (Display) and "Critères" (Criteria) sections of the query grid to a callout box containing the text "Cases à cocher pour afficher ces champs" (Checkmarks to display these fields). Another red arrow points from the "Exécuter" (Run) icon in the ribbon toolbar to a callout box containing the text "Cliquer ici pour exécuter" (Click here to run).

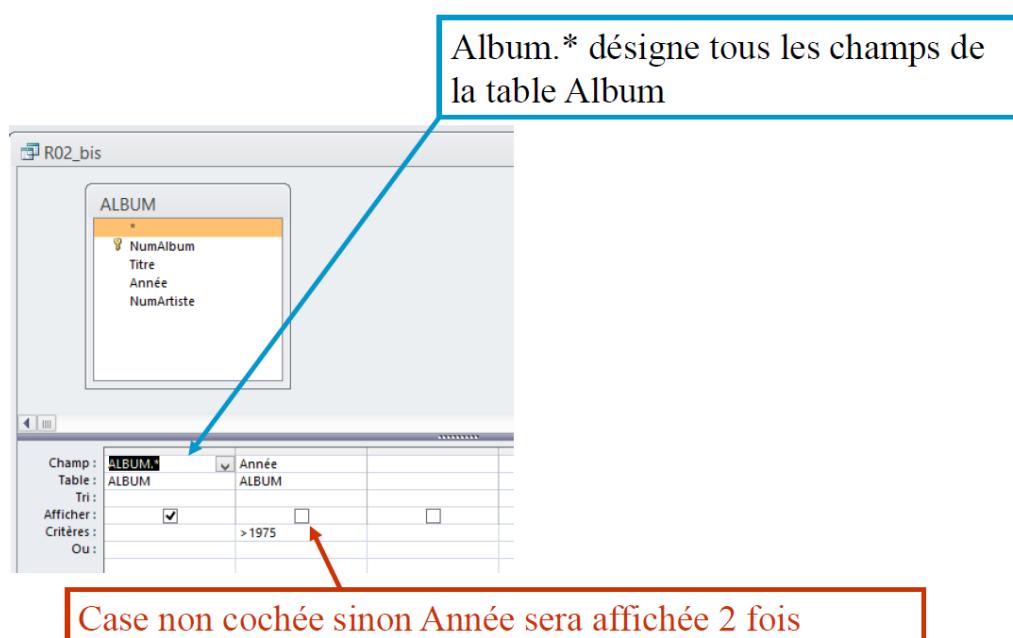
#### 3. Requêtes sous Access : sélection

Afficher les albums sortis après 1975



#### 4. Requêtes sous Access : sélection

Afficher les albums sortis après 1975 (solution 2)



#### 5. Requêtes sous Access : sélection + projection

Afficher les titres des albums sortis après 1975

**Le titre est affiché**

**Année n'est pas affichée mais sert à exprimer le critère de sélection**

## 6. Requêtes sous Access : sélection complexe

Afficher les albums de l'artiste 2 sortis après 1975

**Deux conditions sur la même ligne sont composées par un ET**

## 7. Requêtes sous Access : sélection complexe

Afficher les albums sortis entre 1975 et 1980

- Afficher les albums sortis entre 1975 et 1980

R05\_Albuns sortis entre 1975 et 1980

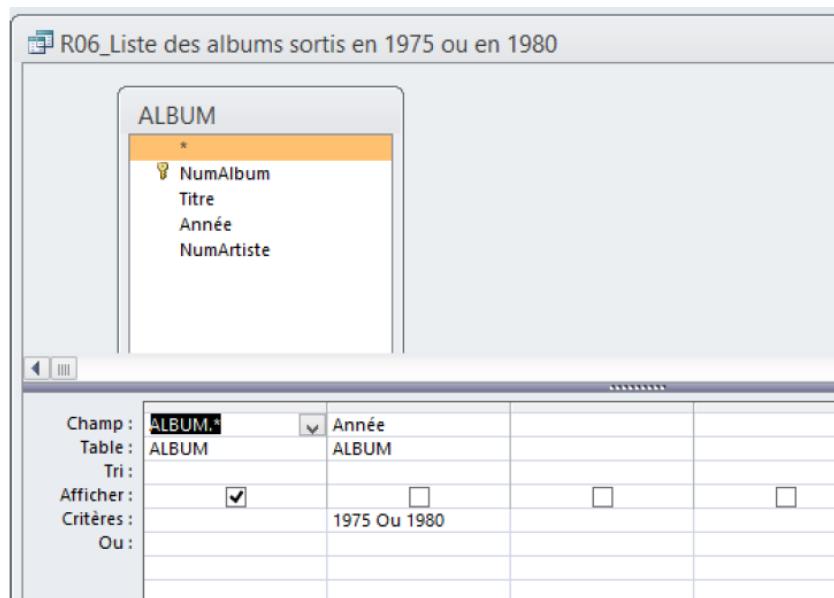
ALBUM	
*	
NumAlbum	
Titre	
Année	
NumArtiste	
<input checked="" type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	>=1975 Et <=1980

- Afficher les albums sortis en 1975 ou en 1980

R06\_Liste des albums sortis en 1975 ou en 1980

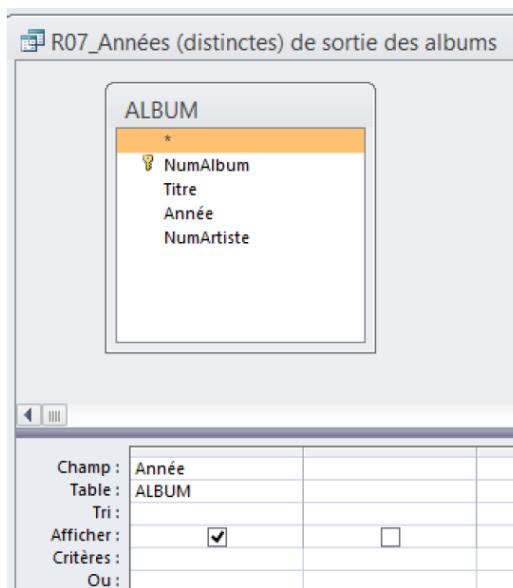
ALBUM	
*	
NumAlbum	
Titre	
Année	
NumArtiste	
<input checked="" type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>
	=1975
	=1980

Ligne permettant d'exprimer le OU



## 8. Requêtes sous Access : projection

### Afficher les années de sortie des albums



Une même année peut apparaître plusieurs fois dans le résultat si plusieurs albums sont sortis durant cette année.

Afficher les Propriétés avec un clic droit ici

Description	Valeurs distinctes
Affichage par défaut	Feuille de données
Tous les champs	Non
Premières valeurs	Tout
Valeurs distinctes	Non
Enregistrements uniques	Non
Exécuter autorisations	Celles de l'utilisateur
Base source	(en cours)
Chaîne connexion source	
Verrouillage	Aucun
Type Recordset	Feuille de réponse dynamique
Temporisation ODBC	60
Filtre	
Tri par	
Enregistrements max	
Orientation	De gauche à droite
Sous-feuille données nom	
Champs fils	
Champs pères	
Sous-feuille données haute	0cm
Sous-feuille données étendu	Non
Filtrer sur chargement	Non
Trier par sur chargement	Oui

Mettre à OUI la propriété « valeurs distinctes »

- Afficher les titres des albums triés par ordre croissant

ALBUM

- NumAlbum
- Titre
- Année
- NumArtiste

Champ :	Titre
Table :	ALBUM
Tri :	Croissant
Afficher :	<input checked="" type="checkbox"/>
Critères :	
Ou :	

Permet de spécifier le type de tri que l'on veut

## 9. Requêtes sous Access : jointure

Pour chaque album, donner son titre et le nom de son auteur

Requête1 : Requête Sélection

Album

- NumAlbum
- Titre
- Année
- NumArtiste

Artiste

- NumArtiste
- Nom
- AnnéeNaissance

Champ :	Titre	Nom	
Table :	Album	Artiste	
Tri :			
Afficher :	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Critères :			

Lien traduisant la jointure

Requête1 : Requête Sélection

Album

- NumAlbum
- Titre
- Année
- NumArtiste

Artiste

- NumArtiste
- Nom
- AnnéeNaissance

Champ :	Titre	Nom	NumArtiste
Table :	Album	Artiste	Artiste
Tri :			
Afficher :	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Critères :			= [Album].[NumArtiste]
Ou :			

Solution équivalente avec produit cartésien et sélection

## 10. Requêtes sous Access : opérations

### Afficher le nombre d'albums

The screenshot shows the Microsoft Access interface with the 'Outils de requête' tab selected. A yellow box highlights the 'Totaux' button in the ribbon toolbar. The query design window displays a single table 'ALBUM' with fields 'NumAlbum', 'Titre', 'Année', and 'NumArtiste'. In the query grid, a red circle highlights the 'Champ' column with the value 'Nombre d'albums dans la base: NumAlbum'. A yellow box labeled 'Renommage' points to this field. Another yellow box labeled 'On choisit de compter le nombre de numéros d'albums' points to the 'Opération' column where 'Compte' is selected. A yellow box with the text 'Cliquer ici pour afficher la ligne <> opération >' points to the 'Opération' row.

## 11. Requêtes sous Access : jointure

### Afficher le nombre d'albums

The screenshot shows the results of the query 'R09\_Nombre d'albums dans la base'. A yellow box highlights the column header 'Nombre d'albums dans la base'. The value '12' is shown in the first and only data cell. A yellow box labeled 'Renommage' points to this value.

- L'année du plus ancien album

The screenshot shows the Microsoft Access interface with the 'Outils de requête' tab selected. The query design window displays a single table 'ALBUM' with fields 'NumAlbum', 'Titre', 'Année', and 'NumArtiste'. In the query grid, the 'Champ' column has the value 'Année de sortie du plus ancien album: Année'. The 'Table' column is 'ALBUM'. The 'Opération' column is 'Min'. A yellow box labeled 'Renommage' points to the 'Année' field in the 'Champ' column. A checked checkbox is visible in the bottom right corner of the query grid.

## 18. Les opérations d'Access

Les plus utilisées :

**Max:** la valeur maximale

**Min :** la valeur minimale

**Compte:** compter le nombre de valeurs

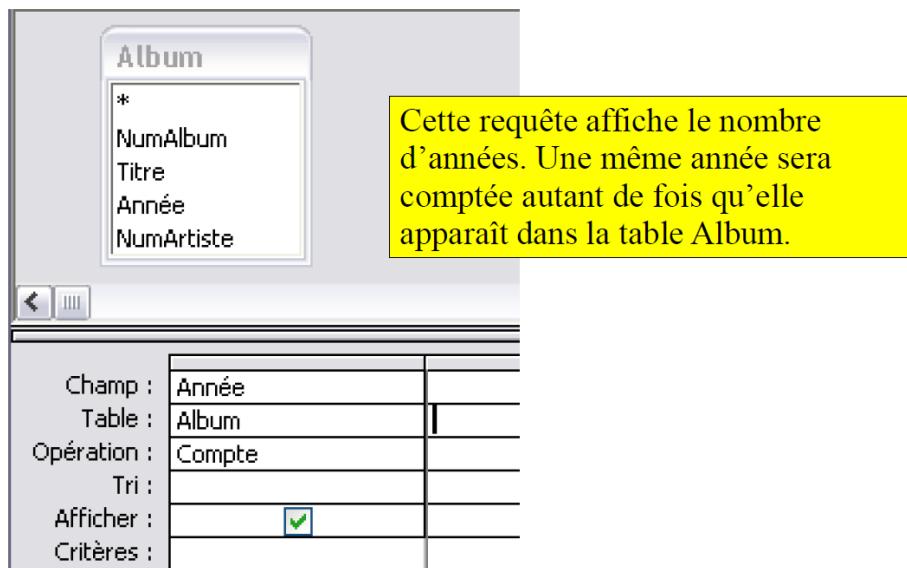
**Moyenne:** la valeur moyenne

**Somme:** la somme des valeurs

**Regroupement :** permet de regrouper des enregistrements  
**Où :** permet de poser des conditions sur des enregistrements

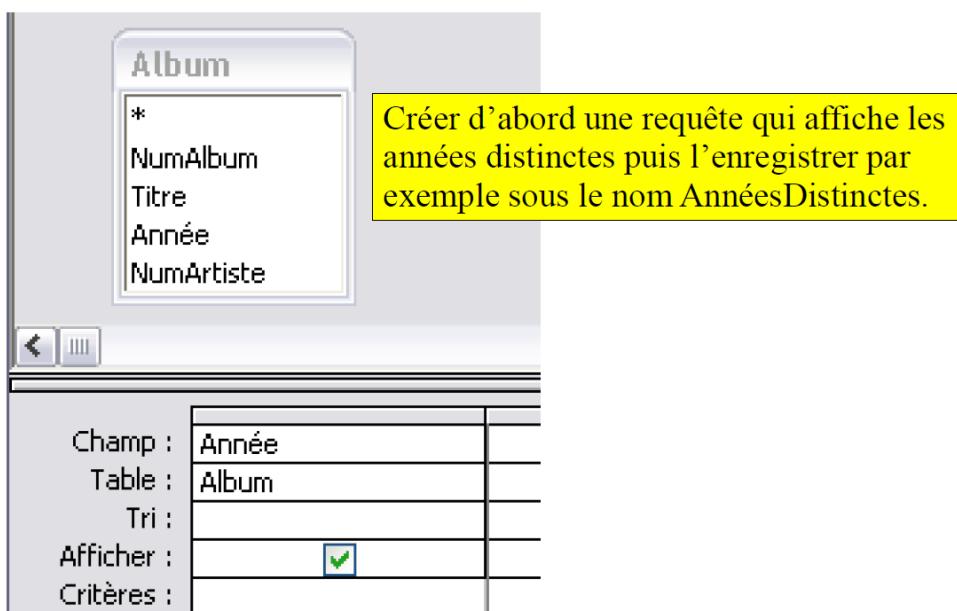
## 19. Gestion des valeurs distinctes

⇒ **Le nombre d'années différentes**



Cette requête affiche le nombre d'années. Une même année sera comptée autant de fois qu'elle apparaît dans la table Album.

⇒ **Le nombre d'années différentes (1)**



Créer d'abord une requête qui affiche les années distinctes puis l'enregistrer par exemple sous le nom AnnéesDistinctes.

## ⇒ Le nombre d'années différentes (2)

**Requête1 : Requête Sélection**

Champ :	Année
Table :	AnnéesDistinctes
Opération :	Compte
Tri :	
Afficher :	<input checked="" type="checkbox"/>
Critères :	

Compter le nombre d'années qu'il y a dans « AnnéesDistinctes ».

Noter que la table qu'on a affichée est en fait une requête.

## 20. Opérations sous Access

Les albums les plus anciens :

Ce sont ceux dont l'année de sortie est égale à l'année minimale

1. Requête qui affiche l'année minimale (Requête «AnnéeMin»)
2. Utiliser cette requête pour comparer l'année de sortie de l'album

Champ :	Année
Table :	Album
Opération :	Min
Tri :	
Afficher :	<input checked="" type="checkbox"/>
Critères :	

Champ :	Album.*
Table :	Album
Opération :	Min
Tri :	
Afficher :	<input checked="" type="checkbox"/>
Critères :	Année < MinDeAnnée

Les albums qui ne sont pas les plus anciens :

Ce sont ceux dont l'année de sortie est différente de l'année minimale

1. Requête qui affiche l'année minimale (Requête «AnnéeMin»)
2. Utiliser cette requête pour comparer l'année de sortie de l'album

**1**

**Album**

- \* NumAlbum
- Titre
- Année
- NumArtiste

**2**

**Album**

**AnnéeMin**

- \* MinDeAnnée

Champ : Année

Table : Album

Opération : Min

Tri :

Afficher :

Critères : <>[AnnéeMin].[MinDeAnnée]

## 21. Le regroupement

Pour chaque artiste, afficher son numéro ainsi que le nombre de ses albums

On regroupe les lignes en fonction du NumArtiste : Deux lignes qui ont le même NumArtiste seront dans le même groupe.

Pour chaque groupe, on compte le nombre de NumAlbum.

**Album**

- \* NumAlbum
- Titre
- Année
- NumArtiste

Champ : NumArtiste

Table : Album

Opération : Regroupement

Tri :

Afficher :

Critères :

Ou :

NumAlbum	Titre	Année	NumArtiste
23	Hier	1960	123
27	Suzanne	1976	25
36	Demain	1974	123
67	Montreal	1974	25
137	Thriller	1983	22

Après regroupement sur NumArtiste

NumAlbum	Titre	Année	NumArtiste
23	Hier	1960	123
36	Demain	1974	123
27	Suzanne	1976	25
67	Montreal	1974	25
137	Thriller	1983	22

Par A. On obtient 2 groupes

A	B	C
1	2	1
1	1	2
2	2	1
1	3	2

Par B. On obtient 3 groupes

A	B	C
1	1	2
1	2	1
2	2	1
1	3	2

Pour chaque artiste, afficher son nom ainsi que le nombre de ses albums

On regroupe les lignes en fonction du Nom.

Pour chaque groupe, on compte le nombre de NumAlbum.

Champ :	Nom	NumAlbum
Table :	Artiste	Album
Opération :	Regroupement	Compte
Tri :		
Afficher :	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Critères :		
Ou :		

Afficher le numéro des artistes qui ont plus d'un album

**Requête1 : Requête Sélection**

Champ :	NumArtiste	NumAlbum
Table :	Album	Album
Opération :	Regroupement	Compte
Tri :		
Afficher :	<input checked="" type="checkbox"/>	
Critères :		>1
Ou :		

Afficher le numéro des artistes qui ont au moins un album dont le numéro est supérieur à 1

**Requête1 : Requête Sélection**

Champ :	NumArtiste	NumAlbum
Table :	Album	Album
Opération :	Regroupement	Où
Tri :		
Afficher :	<input checked="" type="checkbox"/>	
Critères :		>1
Ou :		

Les critères de selection

Quand on utilise le regroupement, il y a deux types de conditions (critères) :

- **Condition sur les groupes:** Utiliser une des fonctions de calcul **Min, Max, Moyenne, Somme, Compte, ...**
- **Condition sur les lignes:** utiliser l'opération **OÙ**

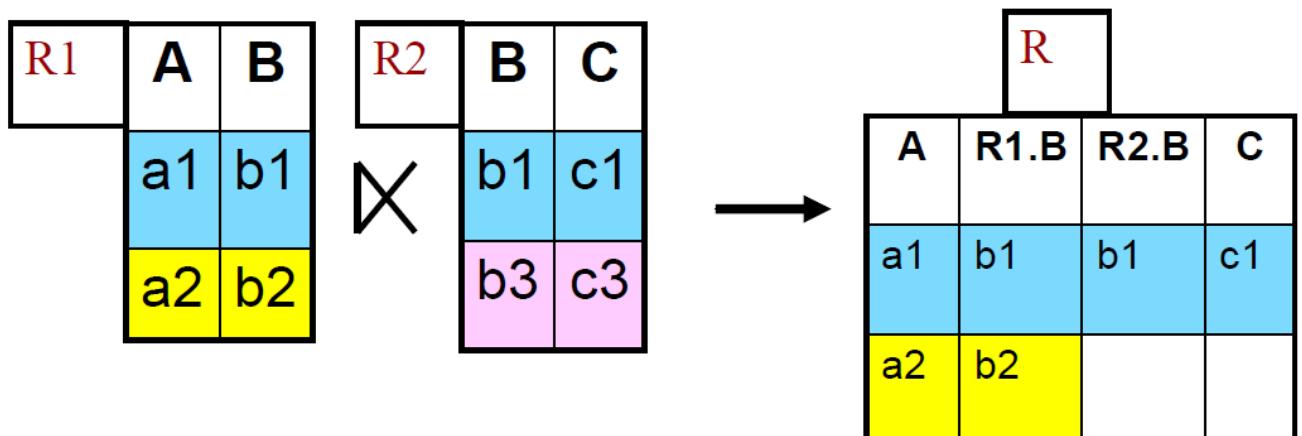
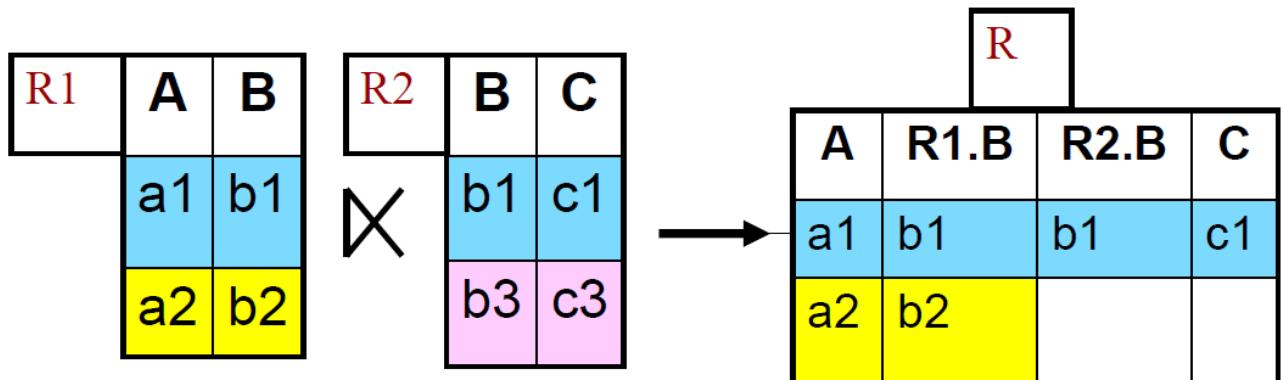
## 22. La différence sous Access

- Quels sont les numéros des artistes pour lesquels on n'a pas enregistré d'albums ?
- $\text{Projection}(\text{Artiste}; \text{NumArtiste}) = R1$
- $\text{Projection}(\text{Album}; \text{NumArtiste}) = R2$
- $\text{Différence}(R1; R2) = \text{résultat}$

- Sous Access, il n'est pas possible d'exprimer directement la différence. Il faut passer par la «jointure externe».

### La jointure externe

- $\text{jointureExterne}(R1; R2) = R$
- $R$  est obtenue en joignant les lignes de  $R1$  avec les lignes de  $R2$
- Les lignes de  $R1$  qui ne sont pas joignables seront aussi présentes mais avec aucune valeur pour les champs de  $R2$  (valeur NULL)



Quels sont les B de R1 qui ne sont pas dans R2 ? Ce sont ceux pour qui C=NULL dans R

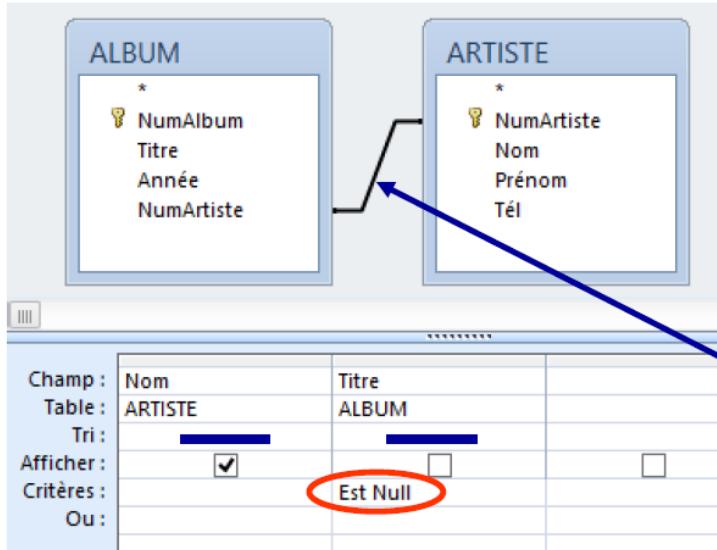
Sélection( $R; C=NULL$ ) =  $R'$

Projection( $R'; R1.B$ ) = résultat

Résultat = projection( $R1.B$ ) – projection( $R2, B$ )

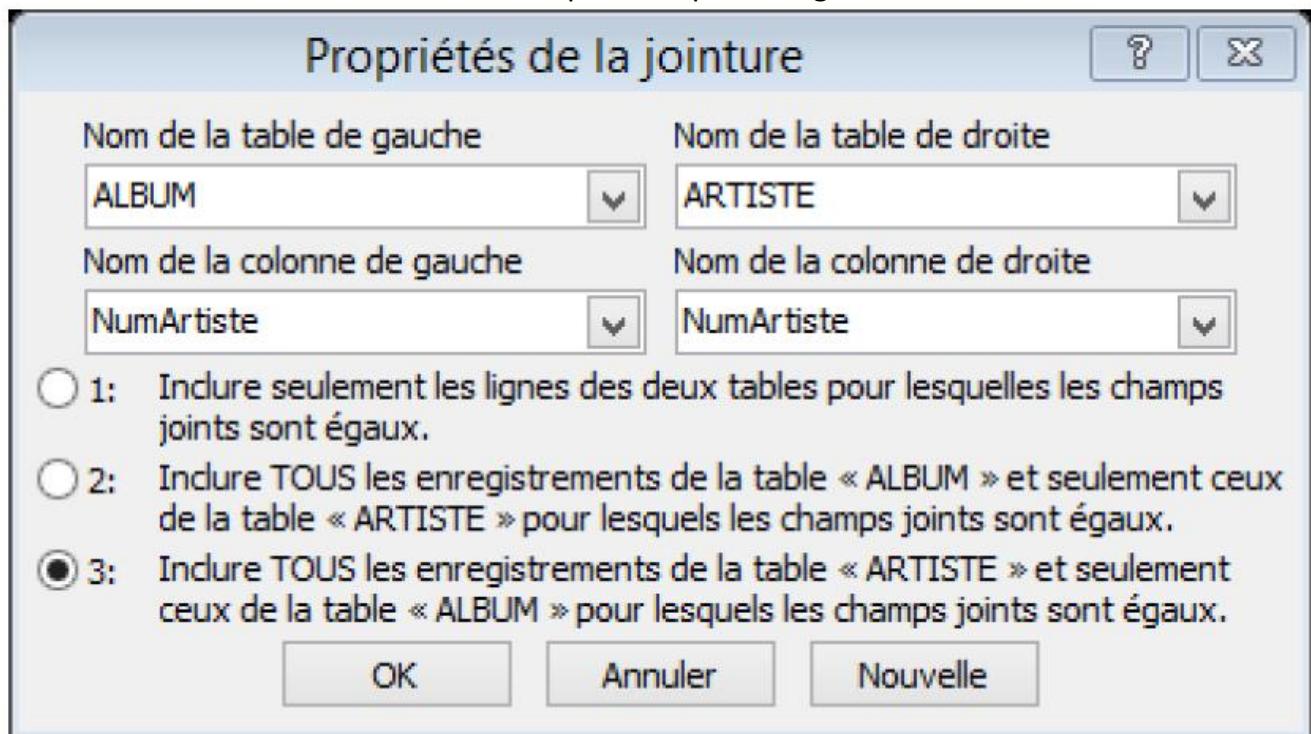
#### ❖ La différence

- ❑ Quels sont les noms des artistes qui n'ont pas enregistré d'albums ?

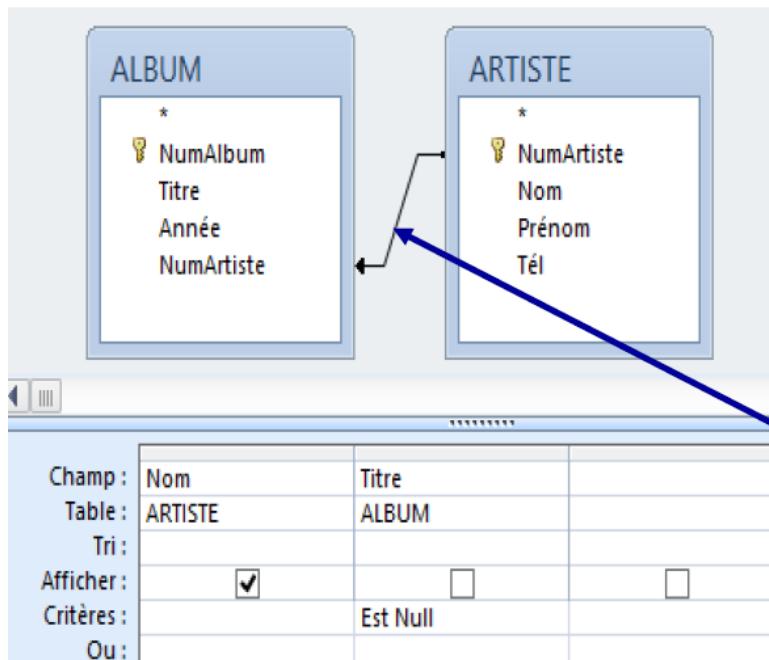


Cliquer sur la jointure avec le bouton droit afin de changer ses propriétés

- Quels sont les noms des artistes qui n'ont pas enregistré d'albums ?



- Quels sont les noms des artistes qui n'ont pas enregistré d'albums ?

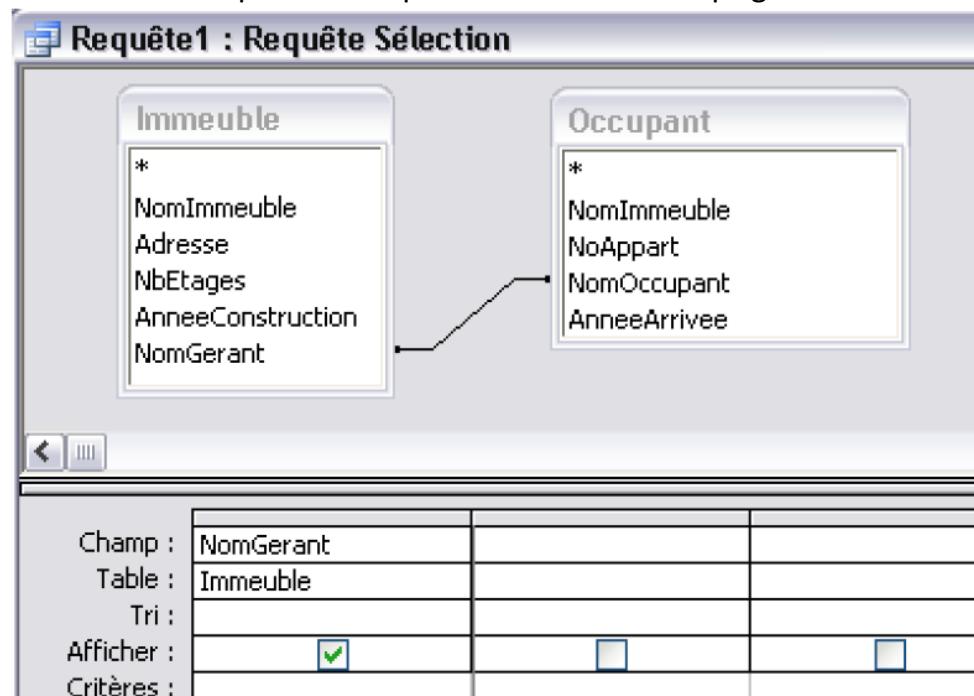


Nous avons une flèche dirigée de Artiste vers Album

### ❖ L'intersection

- Quelles sont les personnes qui sont en même temps gérantes et occupantes d'un appart ?
- C'est l'intersection des champs NomGérant et NomOccupant.
- Toute intersection peut être exprimée par une jointure
- $\text{Intersection}(R1;R2) = \text{jointure}(R1;R2)$
- L'inverse n'est pas vrai. Certaines jointures ne peuvent pas être exprimées par une intersection.

Quelles sont les personnes qui sont en même temps gérantes et occupantes d'un appart ?



## ❖ L'union

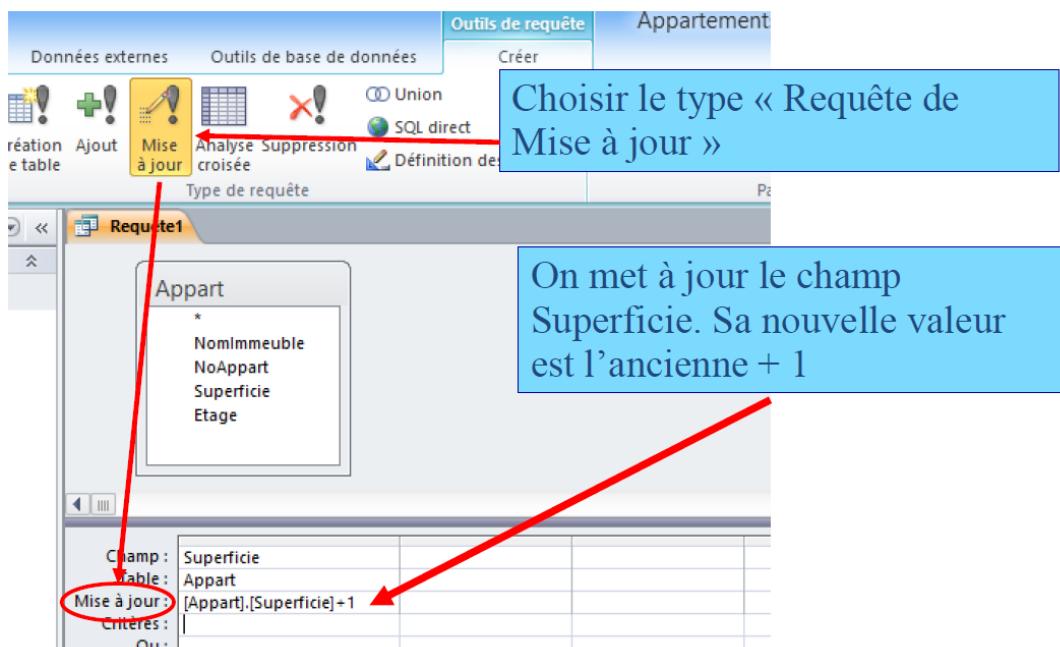
Il n'est pas possible d'exprimer l'union en utilisant le QBE d'Access.

- Il faut utiliser le langage SQL.
- Exemple : Le NSS de toutes les personnes :

```
SELECT NSS FROM étudiant  
UNION  
SELECT NSS FROM employé
```

## ❖ Requête de mise à jour

- On veut ajouter 1m2 à la superficie de tous les appartements :
- On peut le faire à la main (difficile s'il y en a des centaines).
- On peut le faire par une requête de mise à jour.



## ❖ Requête ajout

- On veut créer une table «grandsApparts» qui contient ceux ayant une superficie > 100.
- Copier/Coller la table Appart pour obtenir une nouvelle table ayant la même structure.

Screenshot of the Microsoft Access ribbon showing the "Créer" tab selected. The "Ajout" icon (yellow square with a plus sign and exclamation marks) is highlighted with a red circle. The ribbon also includes "Union", "SQL direct", and "Définition des données". Below the ribbon, the "Type de requête" dropdown shows "Requête2" selected. The main area displays a query builder window for "Appart" with fields: \* NomImmeuble, NoAppart, Superficie, Etage. Below the query builder is a parameter sheet:

Champ :	Appart.*	Superficie
Table :	Appart	Appart
Tri :		
Ajouter à :	grandsApparts.*	
Critères :	>100	
Ou :		

Screenshot of the Microsoft Access datasheet for the "grandsApparts" table. The columns are: NomImmeu, NoAppart, Superficie, Etage. The rows are:

NomImmeu	NoAppart	Superficie	Etage
Relais	1	22	1
Compostelle	1	32	1
Le Clos de Mor	2	101	2
Relais	2	51	2
Relais	3	61	3
Relais	3	41	2
Compostelle	4	51	1
Compostelle	4	101	4
Le Clos de Mor	4	81	5
Le Clos de Mor	1	72	1
Le Clos de Mor	5	81	2
Le Clos de Mor	6	101	3

Screenshot of the Microsoft Access datasheet for the "Appart" table. The columns are: NomImmeu, NoAppart, Superficie, Etage. The rows are:

NomImmeu	NoAppart	Superficie	Etage
Le Clos de Mor	2	101	2
Compostelle	4	101	4
Le Clos de Mor	6	101	3